



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 101 54 051 A 1

(5) Int. Cl. 7:

B 44 F 1/02

B 44 F 1/12

B 41 M 1/30

B 41 M 5/38

(21) Aktenzeichen: 101 54 051.5
(22) Anmeldetag: 2. 11. 2001
(43) Offenlegungstag: 20. 6. 2002

DE 101 54 051 A 1

(66) Innere Priorität:

100 54 805. 9 04. 11. 2000
101 39 720. 8 13. 08. 2001

(72) Erfinder:

Lutz, Norbert, Dr.-Ing., 90607 Rückersdorf, DE;
Zinner, Gerhard, Dipl.-Chem., 91227 Leinburg, DE

(71) Anmelder:

Leonhard Kurz GmbH & Co. KG, 90763 Fürth, DE

(74) Vertreter:

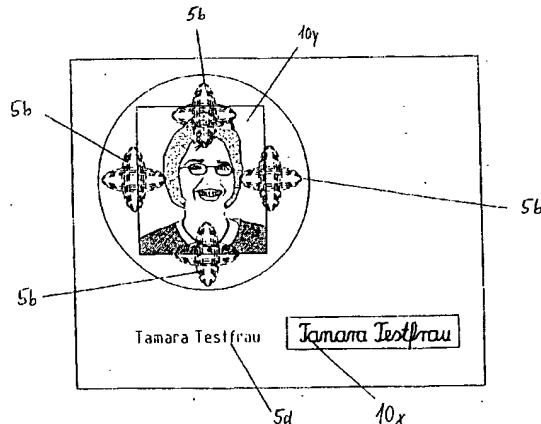
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH, 90409
Nürnberg

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Mehrschichtenbild in einem mindestens zwei Schichten aufweisenden Schichtenaufbau einer Beschichtung oder einer Folie sowie Verfahren zur Herstellung eines solchen Mehrschichtenbildes

(51) Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtenbildes, vorzugsweise Mehrfarbenbildes, beschrieben. Es wird eine Transferfolie eingesetzt, die mit Laserbestrahlung behandelt wird. Die Transferfolie weist eine lasersensitive Schicht (4) und eine darunter angeordnete Hintergrundschicht (5) auf. Die lasersensitive Schicht (4) besteht aus lasersensitivem Material, z. B. lasersensitiven Pigmenten oder anderen lasersensitiven Farbmitteln. Durch Laserbestrahlung wird das lasersensitive Material in der Schicht (4) Bereichsweise gebleicht. Es entsteht dabei ein sog. laserinduzierter Bildbestandteil (10). Da dieser transparent oder teiltransparent ist, wird die darunter angeordnete Hintergrundschicht (5), welche ein Druckbild (5d) aufweisen kann, in diesem Bereich dann von oben her sichtbar. Es entsteht somit ein Mehrschichtenbild, welches durch den laserinduzierten Bildbestandteil (10) und durch die Hintergrundschicht (5) gemeinsam gebildet wird.



DE 101 54 051 A 1

DE 101 54 051 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mehrschichtenbild, vorzugsweise Mehrfarbenbild, ausgebildet in einem mindestens zwei Schichten aufweisenden Schichtenaufbau einer Transferfolie, vorzugsweise Heißprägesfolie, oder einer Laminierfolie, gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Mehrschichtenbildes gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 22. Bei dem Mehrschichtenbild handelt es sich um ein Bild, das Bildbestandteile aufweist, die in unterschiedlichen Schichten der Folie ausgebildet und/oder in Kombination unter Mitwirkung unterschiedlicher Schichten gebildet werden.

[0002] Aus der EP 0 420 261 ist eine Heißprägesfolie mit Hologrammstruktur bekannt, die über Laserbehandlung 10 zwecks Fälschungssicherheit individualisiert wird. Es erfolgt mittels des Laserstrahles eine Material- oder Farveränderung oder eine Entfernung von Teilbereichen im Schichtenaufbau der Folie. Eine Mehrfarben-Markierung oder ein Zusammenwirken von laserinduzierten Bildbestandteilen mit weiteren Schichten der Folie ist nicht beschrieben.

[0003] Ferner ist es bereits bekannt, in Kunststoffkörpern oder in irgendwelchen Kunststoffbeschichtungen von Körpern 15 Markierungen mittels Laser zu erzeugen. Bei den Beschriftungen handelt es sich nicht um Transferfolien oder Laminierfolien, sondern um unspezifisch aufgebaute Festkörperbeschichtungen als Überzüge oder Umhüllungen. Die Erzeugung von Mehrfarben-Markierungen in solchen Beschichtungen ist aus WO 96/35585 und WO 94/12352 bekannt, die Erzeugung von Einfarben-Markierungen ist aus EP 0 327 508 und EP 0 190 997 bekannt. Diesbezüglich gilt folgendes:

[0004] Aus der WO 96/35585 sind verschiedene Ausführungen von Kunststoffkörpern, und zwar massive Körper oder 20 Beschichtungen, bekannt, die jeweils ein Gemisch aus verschiedenen Pigmenten enthalten. Bei den verschiedenen Ausführungsbeispielen setzt sich das Pigmentgemisch aus drei Pigment-Komponenten, und zwar einem Gelbpigment, einem Magentapigment und einem Cyanpigment, zusammen. Durch Laserbehandlung erfolgt Farbmarkierung auf dem Kunststoffkörper. Die Farbmarkierung entsteht durch eine Bleichung der Pigmente mittels der Laserbehandlung. Die Laserbedingungen werden jeweils spezifisch unter Variation der Wellenlänge eingestellt, um bestimmte Farben zu erhalten. Die 25 jeweils zur Anwendung kommende spezifische Wellenlänge wird zuvor durch Lichtabsorptionsmessungen an den Pigmenten ermittelt, und zwar wird jeweils die Absorptionswellenlänge im Absorptionsmaximum des Pigments ermittelt. Es werden jeweils Pigmente eingesetzt, die nur ein einziges Absorptionsmaximum aufweisen. Damit soll gewährleistet werden, dass bei der Laserbehandlung eine Farbe erhalten wird, die dem Laserlicht entspricht und die Dauer der Laserbehandlung und die Intensität des Laserlichts für jede Farbe den gleichen Wert haben kann. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel mit Pigmentgemisch aus Gelbpigment, Magentapigment und Cyanpigment wird zur Laserbehandlung 30 violette Laserlicht bei Wellenlänge 430 nm, blaues Laserlicht bei Wellenlänge 470 nm, gelbes Laserlicht bei Wellenlänge 575 nm und als orange bezeichnetes Laserlicht bei Wellenlänge 650 nm verwendet. Auf diese Weise sollen durch die Laserbehandlung durch entsprechende Einstellung der Laserwellenlänge bei sonst gleichen Laserbedingungen verschiedene Farbmarkierungen auf dem Kunststoffkörper zu erzeugen sein. Die Farben entstehen durch komplexe Mischung der bei der jeweiligen Laserwellenlänge gleichzeitig gebleichten Pigmente. Eine Methodik, um mit einer begrenzten Anzahl von Pigmenten möglichst sämtliche Farben zu erzeugen, wird nicht gegeben.

[0005] Aus der WO 94/12352 ist ebenfalls bekannt, auf einem Kunststoffkörper, der eine Pigmentmischung enthält und als massiver Körper oder als Beschichtung ausgebildet sein kann, durch Laserbehandlung mit unterschiedlicher Wellenlänge bunte Farbmarkierungen zu erzeugen. Die Farbbildung erfolgt dadurch, dass die Pigmente bei der Laserbehandlung ihre Farbe durch Farbumschlag ändern. Die Laserbedingungen werden jeweils zufällig gewählt. Ein Verfahren, um beliebige Farben gezielt zu erzeugen, wird nicht gegeben. Ferner ist die Anzahl der so erzeugten Farben sehr begrenzt.

[0006] Aus der EP 0 327 508 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ein laserempfindlicher Farbstoff A und ein laserunempfindlicher Farbstoff B in zwei separaten übereinanderliegenden Schichten oder in einer gemeinsamen Schicht enthalten sind und durch Laserbehandlung der Farbstoff A gebleicht wird, während der laserunempfindliche Farbstoff B nicht oder nur wenig gebleicht wird. Bei der Laserbehandlung wird eine Farbmarkierung erhalten, jedoch nur eine einfarbige Markierung, d. h. ein maximal Zweifarben-Bild. Das Verfahren sieht keine Variation der Laserbedingungen zur Erzeugung unterschiedlicher Farben vor.

[0007] Aus der EP 0 190 997 B1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem in einer als Überzug eines Metallplättchens ausgebildeten Kunststoffschicht oder in einer Kunststoffplatte ein Zusatz enthalten ist, der unter Laserbehandlung verfärbbar 40 ist und zwar durch Farbumschlag von einer Farbe in eine andere oder Umwandlung in Schwarz. Farbmarkierungen mit unterschiedlichen Farben sind dabei nicht möglich.

[0008] Ferner ist es bekannt mittels Laser schwarze oder helle Markierungen in Kunststoffschichten zu erzeugen, und zwar um Beschriftungen zu erhalten. Aus den folgenden Dokumenten ist hierzu folgendes bekannt: Aus der EP 0 416 664 B1 ist bekannt, durch Lasermarkierung in Kunststoffkörpern oder Folienschichten schwarze Markierungen zu erzeugen. Die Markierungen entstehen durch laserbedingte Schwärzung der in dem Kunststoff enthaltenen laserempfindlichen Komponente Molybdänsulfit.

[0009] Aus der DE 195 22 397 A1 ist es bekannt, durch Laserbehandlung von Pigmenten enthaltenden Kunststoffschichten helle Beschriftung zu erzeugen. Dies erfolgt durch Laserbleichen der erhaltenen Pigmente.

[0010] Aus der EP 0 537 668 und DE 81 30 861 U1 ist es bekannt, im Schichtenaufbau von Transferfolien Schichten 45 durch Laserbehandlung bereichsweise abzutragen, um so Beschriftungen zu erhalten.

[0011] Außerdem ist es z. B. aus EP 0 741 370 B1, DE 43 33 546 A1 oder US 4 911 302 bekannt, durch Laserbehandlung von Schichtenkörpern Markierungen durch laserinduziertes Aufschmelzen des Materials zu erzeugen, um diese Beschriftungen sodann noch im Schmelzzustand auf einen anderen Körper zu übertragen.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrschichtenbild, insbesondere Mehrfarbenbild, in einem 50 Mehrschichtenaufbau einer Transferfolie, vorzugsweise Heißprägesfolie, oder einer Laminierfolie zu erzeugen, welches optisch besonders interessant ist hinsichtlich der Vielzahl der verschiedenen Farben oder unterschiedliche optische Effekte aufweist. Ferner soll ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Mehrschichtenbildes geschaffen werden.

[0013] Diese Aufgabe löst die Erfindung mit einem Mehrschichtenbild gemäss Anspruch 1 bzw. einem Verfahren ge-

mäss Anspruch 22.

[0014] Das in dem Schichtenaufbau der Folie erzeugte Mehrschichtenbild setzt sich also aus einem laserinduzierten Bildbestandteil und der Hintergrundschicht zusammen, wobei der laserinduzierte Bildbestandteil mehrere Farben aufweist und/oder der laserinduzierte Bildbestandteil und die Hintergrundschicht sich farblich und/oder hinsichtlich der optischen Struktur voneinander abheben. Der laserinduzierte Bildbestandteil ist ein Bereich der lasersensitiven Schicht, der durch Lasereinwirkung verändert ist. Dieser veränderte Bereich der lasersensitiven Schicht bildet also den sog. laserinduzierten Bildbestandteil. Dieser ist so angeordnet, daß er die darunter liegende Hintergrundschicht zumindest teilweise überlappt, so daß die Hintergrundschicht von oben her nur bereichswise sichtbar ist und/oder mehr oder weniger durchscheinend sichtbar ist. Mit der Laserbehandlung eines Bereichs der lasersensitiven Schicht, d. h. mit Ausbildung des laserinduzierten Bildbestandteils kann ein von dem laserinduzierten Bildbestandteil nicht abgedeckter Bereich der Hintergrundschicht geschaffen und somit sichtbar gemacht werden. Die Hintergrundschicht kann auf diese Weise bereichsweise optisch freigelegt werden, so daß sie von oben her sichtbar wird. 5

[0015] Der laserinduzierte Bildbestandteil kann als farblose transparente oder farblich getönte transparente oder nicht transparente Markierung ausgebildet sein. Optisch besonders interessante und gegebenenfalls komplexe Bilder können bei Ausführungen erhalten werden, bei denen vorgesehen ist, daß benachbart neben dem laserinduzierten Bildbestandteil, vorzugsweise angrenzend an diesen, in derselben lasersensitiven Schicht ein weiterer laserinduzierter Bildbestandteil oder ein nicht mit Laser behandelter Bereich der lasersensitiven Schicht oder ein nicht lasersensitiver Bereich angeordnet ist. Hierbei kann dieser benachbarte Bereich farblos transparent oder farblich getönt transparent oder nicht transparent ausgebildet sein. Die benachbarten Bereiche können unterschiedliche Farben aufweisen. Jeder Bildbestandteil kann als jeweils einheitliche homogene laserinduzierte Markierung ausgebildet sein, kann aber auch aus mehreren unterschiedlichen nebeneinander angeordneten laserinduzierten Markierungen bestehen. 10 15

[0016] Besonders interessante optische Effekte werden auch bei Ausführungen erhalten, bei denen vorgesehen ist, daß benachbart neben dem laserinduzierten Bildbestandteil, vorzugsweise angrenzend an diesem, ein in der Hintergrundschicht gebildeter Bildbestandteil ausgebildet ist. 20

[0017] Hohe Fälschungssicherheit wird mit Ausführungen erhalten, bei denen der laserinduzierte Bildbestandteil passgenau zu dem zugordneten Bildbestandteil, der in der oder durch die Hintergrundschicht gebildet ist, angeordnet ist. Vorzugsweise ist bei solchen Ausführungen vorgesehen, daß eine Vielzahl von laserinduzierten Bildbestandteilen passgenau nebeneinander angeordnet sind und also das Mehrschichtenbild aus diesen vielen paßgenau zueinander angeordneten Bildbestandteilen zusammengesetzt ist. 25

[0018] Besondere optische Effekte werden auch mit Ausführungen erhalten, bei denen vorgesehen ist, daß der laserinduzierte Bildbestandteil farblos transparent oder farblich getönt transparent ausgebildet ist und ein in einer darunter liegenden Schicht zugeordneter Bildbestandteil zu diesem in Richtung senkrecht zur Schichtenebene fluchtend oder seitlich versetzt angeordnet ist. Bei der darunter liegenden Schicht kann es sich um die Hintergrundschicht handeln, die z. B. als Reflexionsschicht mit vorzugsweise in einem begrenzten Bereich angeordneter Diffraktionsstruktur ausgebildet ist. 30

[0019] Es sind vielfältige unterschiedliche Ausführungen möglich, bei denen der laserinduzierte Bildbestandteil z. B. als farbige Markierung und/oder als Grafik und/oder als Schriftbild ausgebildet ist. Ein wesentlicher Vorteil bei der laserinduzierten Bildherstellung besteht darin, daß der laserinduzierte Bildbestandteil mit sehr hoher Positionsgenauigkeit und höchster Auflösung herstellbar ist, denn der Laserstrahl kann außerordentlich positionsgenau geführt werden und dabei Markierungen kleinster Abmessungen erzeugen. Ein laserinduzierter Bildbestandteil kann somit z. B. auch eine Mikroschrift oder eine Guilloche bilden oder ein Teil bzw. jeweils die einzelnen Abschnitte dieser bilden. 35 40

[0020] Um laserinduzierte Bildbestandteile herzustellen, kann vorgesehen sein, daß das lasersensitive Material als ein Material ausgebildet ist, das durch Einwirken des Lasers über laserinduziertes Ausbleichen und/oder laserinduzierten Farbumschlag und/oder laserinduziertes Materialentfernen veränderbar ist. 45

[0021] Diese Veränderung des Materials erfolgt durch die Laserbehandlung vorzugsweise bei für das Material und für den jeweiligen erwünschten Effekt spezifischen Laserbedingungen. Vorzugsweise werden die unterschiedlichen Farben durch Einwirken des Lasers mit unterschiedlicher Einstellung des Lasers, vorzugsweise unterschiedlichen Laserparametern wie Laserwellenlänge und/oder Laserintensität erzeugt. Bei dem lasersensitiven Material kann es sich um Farbmittel, vorzugsweise um ein Gemisch verschiedener Farbmittel handeln. Als Farbmittel kommen Pigmente in Frage. Bei Pigmenten handelt es sich um vorzugsweise unlösliche Farbmittel, insbesondere sind es anorganische Stoffe. Alternativ oder zusätzlich können als lasersensitives Material auch andere Farbmittel eingesetzt werden, z. B. lösliche organische Farbmittel. 50

[0022] Bei Ausführungen, die auf besonders einfache Weise eine besonders große Vielzahl von unterschiedlichen Farbmarkierungen möglich machen, ist vorgesehen, daß zumindest ein Bereich der lasersensitiven Schicht in ihrer stofflichen Zusammensetzung ein Pigmentgemisch aufweist, welches aus zumindest drei verschiedenen Pigmentkomponenten zusammengesetzt ist, wobei jede mittels Laser unter jeweils für die Pigmentkomponente spezifischen Laserbedingungen bleichbar ist und wobei für jede der drei Pigmentkomponenten gilt, daß unter den für eine Pigmentkomponente spezifischen Laserbedingungen die übrigen Pigmentkomponenten nicht oder im wesentlichen nicht bleichbar sind. Eine besonders effektive und einfache Methode, ein Vollfarbenbild zu erzeugen, besteht darin, daß die Erzeugung des laserinduzierten Bildbestandteiles dadurch erfolgt, daß in einem ersten Schritt durch Laserbestrahlung einer Stelle der lasersensitiven Schicht bei für eine der Pigmentkomponenten spezifischen Laserbedingungen nur die eine Pigmentkomponente gebleicht wird und daß in einem zweiten Schritt durch Laserbestrahlung derselben Stelle der lasersensitiven Schicht bei für eine weitere der Pigmentkomponenten spezifischen Laserbedingungen nur diese weitere Pigmentkomponente gebleicht wird. Laserinduzierte Bildbestandteile in beliebigen Farben können vorzugsweise dadurch erhalten werden, daß die lasersensitive Schicht aus einem Pigmentgemisch besteht, wobei eine der Pigmentkomponenten ein Cyanpigment ist, eine andere Pigmentkomponente ein Magentapigment ist und eine weitere Pigmentkomponente ein Gelbpigment ist. Besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn das Cyanpigment als ein mit rotem Laserlicht bleichbares Pigment, das Magentapigment als ein mit grünem Laserlicht bleichbares Pigment und das Gelbpigment als ein mit blauem Laserlicht bleichbares Pigment ausgebildet ist. 55 60 65

DE 101 54 051 A 1

[0023] Ferner sind auch Ausführungen vorgesehen, bei denen Pigmente oder andere sogenannte farbgebende Mittel oder Systeme eingesetzt werden, die bei Bestrahlung mit geeigneter Laserstrahlung ihre Farbe ändern, z. B. von Transparenz in eine Farbe oder von einer Farbe 1 in eine Farbe 2.

[0024] Ein besonders einfaches Verfahren ergibt sich darin, wenn von einem Schichtenaufbau ausgegangen wird, bei dem die Hintergrundschicht kein Material aufweist, das bei der Lasereinwirkung lasersensitiv ist. Es ist jedoch aber auch möglich, das Verfahren mit einem Schichtenaufbau durchzuführen, bei dem auch die Hintergrundschicht lasersensitives Material aufweist. Eine besonders einfache Arbeitsweise ergibt sich, wenn der Schichtenaufbau nur eine lasersensitive Schicht und nur eine nicht lasersensitive Schicht aufweist. Nicht lasersensitive Hintergrundschicht bedeutet, daß bei den während dem Verfahren jeweils angewandten Laserbedingungen keine Veränderung der Hintergrundschicht erfolgt.

5 [0025] Besonders interessante optische Effekte ergeben sich, wenn die Hintergrundschicht zumindest bereichsweise eine Reflexionsstruktur aufweist und/oder als eine Reflexionsschicht ausgebildet ist, vorzugsweise als Metallschicht, insbesondere helle Schicht, z. B. weiße Lackschicht. Die Hintergrundschicht kann auch bereichsweise eine Diffraktionsstruktur aufweisen, z. B. Beugungsgitter, Hologramm, Kinegramm o. dgl., insbesondere in oder mit metallischer Schicht. Zusätzlich oder alternativ kann die Hintergrundschicht zumindest bereichsweise auch eine Bedruckung aufweisen. Interessante zusätzliche Effekte werden erhalten, wenn die Hintergrundschicht über ihre Erstreckung unterschiedliche Bereiche aufweist, z. B. unterschiedliche Farben und/oder unterschiedliche Struktur. Bei besonders einfach herstellbaren Ausführungsbeispielen ist vorgesehen, daß die Hintergrundschicht über ihre Erstreckung konstant einheitlich ausgebildet ist.

10 [0026] Der laserinduzierte Bildbestandteil, der durch Lasereinwirkung auf die lasersensitive Schicht in einem Bereich, 20 in dem die lasersensitive Schicht im sichtbaren Spektralbereich transparent ausgebildet ist, entsteht, kann als Positivbild vor der Hintergrundschicht ausgebildet sein. Alternativ kann der laserinduzierte Bildbestandteil auch dadurch gebildet werden, daß durch Lasereinwirkung auf die lasersensitive Schicht in einem Bereich, in dem die lasersensitive Schicht als deckende Schicht ausgebildet ist, die lasersensitive Schicht durch laserinduziertes Bleichen volltransparent oder teil-transparent gemacht wird, so daß die zuvor von der lasersensitiven deckenden Schicht abgedeckte Hintergrundschicht in 25 diesem Bereich sichtbar wird.

[0027] Der laserinduzierte Bildbestandteil kann auch als wasserzeichenähnlicher Bestandteil ausgebildet werden, in dem durch Lasereinwirkung auf die lasersensitive Schicht in einem Bereich, in dem die lasersensitive Schicht als teil-transparente, vorzugsweise farblich getönte Schicht ausgebildet ist, der laserinduzierte Bildbestandteil vorzugsweise teil-transparent vor der Hintergrundschicht abhebend ausgebildet wird.

30 [0028] Ausführungen mit besonders hoher Fälschungssicherheit werden erhalten, wenn der laserinduzierte Bildbestandteil als Mikroschrift ausgebildet wird. Hohe Fälschungssicherheit wird grundsätzlich auch dadurch erhalten, daß der Laser mit einer hohen Passergenauigkeit arbeitet. Der Laser kann durch Erfassung von Ausgestaltungsparametern der Hintergrundschicht, vorzugsweise Erfassung des Druck- bzw. Diffraktionsbildes und/oder durch Erfassung von Ausgestaltungsparametern der lasersensitiven Schicht bzw. des laserinduzierten Bildbestandteiles insbesondere mittels Bildverarbeitung gesteuert werden. Hierbei kann vorzugsweise die Position, die Einfallsrichtung des Laserstrahls, die Laserwellenlänge, die Einwirkdauer, die Pulzahl und/oder die Laserintensität gesteuert werden.

35 [0029] Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen, insbesondere wenn das Mehrschichtenbild in Transfersolien bzw. Heißprägefolien oder in Laminierfolien erzeugt wird, ist vorzugsweise vorgesehen, daß bei der Laserbehandlung ausschließlich die lasersensitive Schicht verändert wird und zwar vorzugsweise nur durch selektives Bleichen oder selektiven Farbumschlag. Vorteilhaftweise verbleiben eventuelle weitere Schichten, wie Schutzschichten, z. B. eine oder mehrere obere Schutzschichten, unverändert, d. h. es tritt keine Beschädigung dieser Schichten bei der Lasereinwirkung auf. Bei Ausführungen, die eine Reflexionsschicht aufweisen, ist die Reflexionsschicht vorzugsweise so ausgebildet, daß bei entsprechender Führung des Laserstrahls dieser hindurchtreten kann und auf die gegebenenfalls darunter angeordnete lasersensitive Schicht einwirken kann. Besonders hohe Fälschungssicherheit wird erhalten, wenn die lasersensitive 40 Schicht bzw. die laserinduzierte Markierung in Richtung auf den Mehrschichtenkörper bzw. auf das mit der Folie beschichtete Substrat gesehen unterhalb der Diffraktions- und/oder Hologrammstruktur und/oder der Reflexionsschicht angeordnet ist, wobei von besonderem Vorteil ist, wenn die laserinduzierte Markierung unmittelbar angrenzend an diese darüberliegende Struktur bzw. Schicht angeordnet ist.

45 [0030] Unter Reflexionsschicht oder Reflexionsfeld wird eine Schicht bzw. ein Bereich verstanden, der erhöhte Lichtreflexion und/oder erhöhten Brechungsindex aufweist. Es handelt sich dabei um eine Schicht bzw. einen Bereich, der aus Metall oder einer metallischen Verbindung ausgebildet sein kann, z. B. Aluminium, Chrom, Silber, Zinksulfid, Titanoxid usw., ferner ist auch eine Zusammensetzung aus anderen Materialien möglich, z. B. Germaniumverbindungen, Siliciumverbindungen usw. Es kann sich um eine flächige, vorzugsweise aufgedampfte Schicht bzw. Bereiche handeln. Diese Schicht bzw. Bereiche können zusammenhängend oder in voneinander getrennten Bereichen ausgebildet sein. Es sind 50 auch Ausführungen möglich, bei denen die Reflexionseigenschaft durch entsprechende Partikel oder dergleichen erhalten wird, z. B. durch metallische Pigmente.

55 [0031] Im Nachfolgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0032] Es zeigen:

60 [0033] Fig. 1 bis 5 Schnittdarstellungen von verschiedenen Heißprägefolien jeweils mit sensiver Schicht, in denen durch Laserbehandlung ein Mehrschichtenbild erzeugbar ist;

[0034] Fig. 6 bis 10 Schnittdarstellungen verschiedener Laminierfolien jeweils mit lasersensitiver Schicht, in denen durch Laserbehandlung ein Mehrschichtenbild erzeugbar ist;

65 [0035] Fig. 11a bis d perspektivische Darstellungen (a und c) und Schnittdarstellungen (b und d) eines ersten Ausführungsbeispiels eines durch Laserbehandlung erzeugten Mehrschichtenbildes, wobei die Fig. 11a und b jeweils die Ausgestaltung im Bereich der lasersensitiven Schicht und der Hintergrundschicht vor der Laserbehandlung und die Fig. 11c und d diese jeweils nach der Laserbehandlung zeigen;

[0036] Fig. 12 Draufsichtdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Mehrschichtenbildes;

DE 101 54 051 A 1

[0037] Fig. 13a bis d bis 24a bis d perspektivische Darstellungen (a und c) und Schnittdarstellungen (b und d) eines dritten bis 13. Ausführungsbeispiels von durch Laserbehandlung erzeugten Mehrschichtenbildern, wobei die Figur a und d jeweils die Ausgestaltung im Bereich der lasersensitiven Schicht und der Hintergrundschicht vor der Laserbehandlung und die Figur c und d diese jeweils nach der Laserbehandlung zeigen. 5

[0038] Fig. 25a und b Draufsichtdarstellungen der Ausführungsbeispiele in Fig. 24;

[0039] Fig. 26a bis d perspektivische Darstellungen entsprechend Fig. 13 eines 14. Ausführungsbeispiels

[0040] Fig. 27 bis 30 Draufsichtdarstellungen eines 15. bis 18. Ausführungsbeispiels eines Mehrschichtenbildes.

[0041] Im Folgenden werden zunächst unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 10 Heißprägefölien und Laminierfolien beschrieben, in deren Schichtenaufbau erfindungsgemäße Mehrschichten- und Mehrfarbenbilder erzeugbar sind. In Verbindung mit diesen Figur werden auch die grundsätzlichen Verfahrensschritte der Laserbehandlung beschrieben, mit denen die Folien, d. h. die lasersensitive Schicht behandelt wird, um die betreffenden Mehrschichtenbilder zu erzeugen. Anstelle von Heißprägefölien können auch andere Transferfolien eingesetzt werden und hierbei die beschriebenen Verfahren zur Erzeugung von Mehrschichten- und Mehrfarbenbildern in entsprechender Weise angewendet werden. 10

[0042] Zunächst werden nun die diversen in den Figur dargestellten Folien hinsichtlich ihres Schichtenaufbaus und der Materialzusammensetzung der einzelnen Schichten beschrieben. 15

[0043] Bei den in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Folien handelt es sich um Heißprägefölien. Die Heißprägefölio in Fig. 1 umfasst einen Trägerfilm 1, eine Ablöseschicht 2, eine Schutzschicht 3, eine lasersensitive Schicht 4, eine Hintergrundschicht 5 und eine Klebeschicht 6.

[0044] Bei dem Trägerfilm 1 handelt es sich vorzugsweise um einen Polyesterfilm einer Dicke von 6 bis 100 µm, bevorzugt einer Dicke von 19 bis 38 µm. Auf diesem Trägerfilm 1 sind übereinander die Schichten 2 bis 6 angeordnet. Sie sind bei der Herstellung der Heißprägefölio nach an sich bekannten Verfahren aufgebracht. 20

[0045] Die Ablöseschicht 2 ist eine Trennschicht. Sie ist vorzugsweise als eine bei Wärmeentwicklung weich werdende Schicht ausgebildet, die beim Aufbringen der Heißprägefölio auf das Substrat die Ablösung der weiteren Schichten von dem Trägerfilm 1 gestattet. Die Ablöseschicht 2 hat im allgemeinen eine Dicke von höchstens 1 µm. 25

[0046] Die Schutzschicht 3 ist als Schutzlackschicht ausgebildet. Es handelt sich dabei um eine transparente Lackschicht mit der Aufgabe, die freie Oberfläche des mit der Heißprägefölio dekorierten Gegenstandes gegen mechanische Beschädigungen und chemische Einwirkungen weitgehend zu schützen. Die Schichtdicke liegt vorzugsweise zwischen 1 bis 2 µm. 30

[0047] Die lasersensitive Schicht 4 ist als sog. erste Farblackschicht ausgebildet. Es handelt sich hierbei um eine durch Pigmente eingefärbte und/oder mit anderen farbgebenden Systemen oder Farbmitteln verschene Lackschicht einer Dicke von vorzugsweise 3 bis 10 µm. Die Pigmente bzw. die anderen farbgebenden Systeme bzw. Farbmittel dieser Farblackschicht sind mit Hilfe eines Laserstrahls, dessen Wellenlänge vorzugsweise im sichtbaren Bereich liegt, selektiv bleichbar und/oder in eine andere Farbe veränderbar. Vorzugsweise liegt die Pigmentkonzentration dieser Lackschicht 4 zwischen 3 und 15% bezogen auf Festkörper. Das Bindemittelsystem dieser Lackschicht 4 darf durch die Einwirkung der Laser optisch nicht verändert werden, so daß an den bestrahlten Stellen lediglich eine farbige Kontrastmarkierung ohne erkennbare Schädigung der Oberflächenstruktur entsteht. Bei abgewandelten Ausführungen weist die lasersensitive Schicht 4 nur ein bleichbares Pigment oder nur ein bleichbares anderes Farbmittel auf, wobei dieses Pigment bzw. Farbmittel als einziges Pigment bzw. Farbmittel oder neben anderen Pigmenten bzw. Farbmitteln vorhanden ist. Auch bei solchen Ausführungen kann durch Laserbestrahlung eine farbige Markierung erzeugt werden. Entsprechendes gilt für abgewandelte Ausführungen, bei denen anstelle des bleichbaren Pigments bzw. des bleichbaren anderen Farbmittels ein Pigment bzw. Farbmittel eingesetzt ist, das bei Laserbehandlung laserseliktiven Farbumschlag aufweist. 35

[0048] Die Hintergrundschicht 5 ist als sog. zweite Farblackschicht ausgebildet. Diese Schicht ist anders gefärbt als die lasersensitive Schicht 4. Die Schicht 5 ist z. B. weiß oder elfenbeinfarbig, wenn die lasersensitive Schicht 4 schwarz oder grau ist. Die Schicht 5 dient in erster Linie als helle Backupschicht für die in der lasersensitiven Schicht 4 durch Laserstrahlung erzeugten Farben. Die Schichtdicke der Schicht 5 liegt vorzugsweise bei 15 bis 20 µm. 40

[0049] Es besteht die Möglichkeit, die Hintergrundschicht 5 – ebenso wie die lasersensitive Schicht 4 – nicht über die gesamte Fläche der Heißprägefölio und damit nicht über die gesamte zu dekorierende Oberfläche in der gleichen Farbstellung vorzusehen. Die Schichten 4 und 5 können vielmehr einzeln – und damit auch unterschiedlich – aus verschiedenenfarbigen Bereichen zusammengesetzt sein. 45

[0050] Bei der Klebeschicht 6 handelt es sich um eine bei Transferfolien bzw. Heißprägefölien an sich übliche und bekannte Klebeschicht einer Dicke von etwa 1 bis 10 µm, wobei die Klebeschicht für eine Heißprägefölio so zusammengesetzt ist, daß sie erst bei entsprechender Wärmeeinwirkung klebrig wird. 50

[0051] Die Schichten 2 bis 6 können nach folgenden Rezepturen hergestellt sein: 55

Ablöseschicht 2 (Trennschicht)

Toluol	99,5 Teile
Esterwachs (Tropfpunkt 90°C)	0,5 Teile

55

Schutzschicht 3 (Schutzlackschicht)

Methylcetylketon	61,0 Teile
Diaketonalkohol	9,0 Teile
Methylmethacrylat (Tg = 122°C)	18,0 Teile
Polyethylendispersion (23% in Xylol) (Erweichungspunkt 140°C)	7,5 Teile
Hochmolekulares Dispergieradditiv (40%, Aminzahl 20)	0,5 Teile
Extender (Aluminiumsilikat)	4,0 Teile

60

65

DE 101 54 051 A 1

Lasersensitive Schicht 4 (Erste Farblackschicht)

Methylethylketon	34,0 Teile
Toluol	26,0 Teile
5 Ethylacetat	13,0 Teile
Cellulosenitrat (niedrigviskos, 65% in Alkohol)	20,0 Teile
Lineares Polyurethan (Fp. > 200°C)	3,5 Teile
Hochmolekulares Dispergieradditiv (50%, Aminzahl 20)	2,0 Teile
z. B.: Pigment Blue 15 : 4	0,5 Teile
10 Pigment Red 57 : 1	0,5 Teile
Pigment Yellow 155	0,5 Teile

Hintergrundschicht 5 (Zweite Farblackschicht)

15	Methylethylketon	40,0 Teile
	Toluol	22,0 Teile
	Ethylen-Vinylacetat-Terpolymer (Fp. = 60°C)	2,5 Teile
	Polyvinylchlorid (Tg: 89°C)	5,5 Teile
20	Polyvinylchlorid (Tg: 40°C)	3,0 Teile
	Dispergieradditiv (50%, Säurezahl 51)	1,0 Teile
	Titandioxid (d = 3,8–4,2 g/cm ³)	26,0 Teile

Kleberschicht 6

25	Methylethylketon	55,0 Teile
	Toluol	12,5 Teile
	Ethanol	3,5 Teile
30	Polyvinylacetat (Erweichungspkt. 80°C)	6,0 Teile
	Butyl-/Methylmethacrylat (Tg: 80°C)	8,0 Teile
	Ethylmethacrylatharz (Tg: 63°C)	3,0 Teile
	Methacrylatcopolymer (Tg: 80°C)	5,0 Teile
	Ungesättigtes Polyesterharz (Erweichungspkt. 103°C)	3,5 Teile
35	Siliciumdioxid	3,5 Teile

[0052] Die Transferfolien – im konkreten Fall hier Heißprägefalten – werden jeweils vorzugsweise in herkömmlicher Weise auf ein Substrat aufgebracht, und zwar derart, daß die Kleberschicht 6 der Substratoberfläche zugewandt ist. Die 40 Kleberschicht 6 bildet beim Heißprägen sodann eine Klebeverbindung mit der Substratoberfläche. Der Trägerfilm 1 wird sodann – nach dem unter Wärmeinwirkung beim Heißprägen Erweichen der Ablöseschicht 2 – abgezogen. Bei der derart auf der Substratoberfläche aufgebrachten Heißprägefalte bildet sodann die Schutzschicht 3 die obere vom Substrat abgewandte Oberfläche der Prägefalte.

[0053] Die in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Heißprägefalten weisen eine gegenüber der Folie in Fig. 1 anders ausgebildete Hintergrundschicht auf. Bei dem Beispiel in Fig. 2 ist die Hintergrundschicht als Reflexionsschicht 5r ausgebildet. In einem Sonderfall ist die Reflexionsschicht als metallische Reflexionsschicht ausgebildet. Die Reflexionsschicht kann für bestimmte Spektralbereiche transparent bzw. teiltransparent sein. Sie kann einen höheren Brechungsindex als die anderen Schichten aufweisen und weist deshalb erhöhte Lichtreflexion auf. Bei dem Beispiel in Fig. 3 ist eine Schicht 5c vorgesehen als eine zusätzliche Lackschicht, die vorzugsweise transparent ist. Ferner ist eine Reflexionsschicht 5r vorgesehen, die bereichsweise eine Diffraktionsstruktur 5b aufweist. Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 3 ist diese Struktur 5b als Bestandteil der Lackschicht 5c und der Kleberschicht 6 sowie der dazwischen liegenden Schicht ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann eine Diffraktionsstruktur auch als Bestandteil der Lackschicht 5c oder der Farblackschicht 4 ausgebildet sein. Die Diffraktionsstruktur kann auch in diesem Falle bereichsweise aber auch als durchgehende Schicht ausgebildet sein.

55 [0054] Bei dem Beispiel in Fig. 4 ist in der Hintergrundschicht 5c in einem begrenzten Bereich ein Druckbild 5d und in der lasersensitiven Schicht seitlich versetzt zu diesem ein begrenzter lasersensitiver Bereich 4a angeordnet.

[0055] In Fig. 5 ist eine Heißprägefalte mit einem abgewandelten Schichtenaufbau gezeigt. Der Schichtenaufbau ist ähnlich dem in Fig. 3, wobei jedoch die Reihenfolge der Schichten abgewandelt ist, und zwar derart, daß die lasersensitive Schicht 4 auf der zum Substrat abgewandten Seite der Reflexionsschicht 5r angeordnet ist.

60 [0056] Bei der Folie in Fig. 5a liegen die Schichten in folgender Reihenfolge: Trägerschicht 1, Ablöseschicht 2, Schutzschicht 3, lasersensitive Schicht 4, Reflexionsschicht 5r, lasersensitive Schicht 4, zusätzliche Lackschicht 7 und Kleberschicht 6. Die beiderseits der Reflexionsschicht 5r ausgebildeten lasersensitiven Schichten 4 können identisch ausgebildet sein, d. h. die Reflexionsschicht ist dann in dieser lasersensitiven Gesamtschicht angeordnet. Die lasersensitiven Schichten können jedoch auch unterschiedlich ausgebildet sein. In einander angrenzenden Bereichen der lasersensitiven Schichten 4 und der Reflexionsschicht 5r ist eine Diffraktionsstruktur 5b ausgebildet. Alternativ kann die Struktur 5b auch als Hologrammstruktur ausgebildet sein. Erhöhte Fälschungssicherheit ergibt sich bei diesem Ausführungsbeispiel dadurch, daß zwei lasersensitiven Schichten an die Diffraktions- bzw. Hologrammstruktur angrenzen, die gleich oder verschieden ausgebildet sein können. Die Lackschicht 7, die optional ist, ist

DE 101 54 051 A 1

hierbei als transparente Schicht bzw. als helle Backupschicht ausgebildet. Alternativ können auch die Lackschicht 7 und die Kleberschicht 6 entfallen und die in Fig. 5a unter der Reflexionsschicht 5r dargestellte zweite lasersensitive Schicht 4 als lasersensitive Kleberschicht ausgebildet sein.

[0057] Bei der Folie in Fig. 5b liegen die Schichten in folgender Reihenfolge: 5
Trägerfilm 1, Abköhlungsschicht 2, lasersensitive Schicht 4, zusätzliche Lackschicht 5c, Reflexionsschicht 5r, Kleberschicht 6. Die Schichten 5c und 6 können aus identischem Material oder verschiedenem Material ausgebildet sein. Bei der lasersensitiven Schicht 4 handelt es sich bei diesem Ausführungsbispiel um eine Schutzlackschicht, die lasersensitiv ausgebildet ist, indem sie die betreffenden vergleichbaren Pigmente enthält. In den aneinander angrenzenden Bereichen von zusätzlicher Lackschicht 5c, Reflexionsschicht 5r und Kleberschicht 6 ist eine Diffraktionsstruktur ausgebildet. Sie kann als Beugungsgitter ausgebildet sein. Alternativ kann die Struktur 5b auch als Hologrammstruktur ausgebildet sein.

[0058] Nachdem die Transferfolie, in vorliegenden Falle Prägefolie, auf dem Substrat aufgebracht ist, erfolgt die Laserbehandlung, um transparente und/oder farbige Markierungen in der lasersensitiven Schicht 4 zu erzeugen. Um an einer -bestimmten Position in der lasersensitiven Schicht 4 eine bestimmte Farbmarkierung zu erzeugen, wird diese Stelle mit Laserstrahlung bestrahlt.

[0059] Im Falle der Laserbehandlung einer Folie mit dem Schichtenaufbau gemäß Fig. 5 erfolgt die Laserbestrahlung durch die Reflexionsschicht 5r inklusive der diffraktiven Struktur 5b hindurch. Der Laserstrahl wird bevorzugt senkrecht auf die Folienebene von oben her gerichtet. Die Reflexionsschicht 5r ist für die Laserstrahlung durchlässig, insbesondere bei Senkrechteinstrahlung. Auch die Gitter- oder Hologrammstruktur 5b der im übrigen Bereich die Reflexionsschicht 5r bildenden Schicht ist für die Laserstrahlung durchlässig, wobei die Strahlung jedoch an der Diffraktionsstruktur mehr oder weniger auch gebogen oder z. T. reflektiert werden kann. Die unter der im übrigen Bereich die Reflexionsschicht 5r bildenden Schicht noch innerhalb der Diffraktionsstruktur 5b und darunter angeordnete lasersensitive Schicht 4 wird durch die Lasereinwirkung verändert, indem an der bestimmten Stelle eine Farbveränderung durch Bleichen erfolgt.

[0060] Im folgenden wird der Bleichvorgang, wie er bei den dargestellten Ausführungsbeispielen in der jeweiligen lasersensitiven Schicht abläuft, beschrieben.

[0061] Beim Bleichen wird in einem ersten Schritt eine blaue oder grüne oder rote Farbmarkierung erzeugt, indem diese Stelle mit einer bestimmten Laserwellenlänge bestrahlt wird, mit der eine bestimmte Pigmentkomponente gebleicht wird. Um die Farbe Blau zu erzeugen, muß die Gelb-Pigmentkomponente gebleicht werden. Hierfür wird blaues Laserlicht eingesetzt. Für das Bleichen ist eine bestimmte Mindestintensität erforderlich. Ferner darf eine gewisse Pulsdauer nicht überschritten werden.

[0062] Um im ersten Schritt eine grüne Farbmarkierung zu erhalten, muß die Magenta-Pigmentkomponente gebleicht werden. Hierfür wird grünes Laserlicht eingesetzt. Um im ersten Schritt eine rote Farbmarkierung zu erhalten, muß die Cyanpigmentkomponente gebleicht werden. Hierfür wird rotes Laserlicht eingesetzt.

[0063] Um an dieser Stelle eine Farbmarkierung in der Farbe Cyan oder Magenta oder Gelb zu erzeugen, wird diese Stelle in einem zweiten Schritt laserbehandelt, und zwar mit einer Laserwellenlänge, mit der eine der an dieser Stelle noch nicht gebleichte Pigmentkomponente gebleicht wird. Wenn im ersten Schritt eine blaue Farbmarkierung erzeugt worden ist, sind an dieser Stelle die Cyanpigmentkomponente und die Magenta-Pigmentkomponente ungebleicht. Um die Farbe Cyan an dieser Stelle zu erzeugen, muß die Magenta-Pigmentkomponente in diesem zweiten Schritt gebleicht werden. Dies erfolgt mit grünem Laserlicht. Es ergibt sich damit an dieser Stelle eine cyanfarbene Markierung.

[0064] Falls in dem zweiten Schritt anstelle dieser cyanfarbenen Markierung eine magentafarbene Markierung erhalten werden soll, muß die im ersten Schritt erzeugte blaue Farbmarkierung mit rotem Laserlicht behandelt werden. Dadurch wird das Cyanpigment an dieser Stelle gebleicht, so daß also das Magenta-Pigment ungebleicht an dieser Stelle verbleibt. Es ergibt sich damit die magentafarbene Markierung an dieser Stelle.

[0065] In entsprechender Weise lassen sich aus einer im ersten Schritt erzeugten grünen Farbmarkierung, die aus dort verbliebenem ungebleichten Cyanpigment und Gelb-Pigment gebildet wird, eine cyanfarbene Markierung oder eine gelbfarbene Markierung erzeugen, und zwar durch Behandlung mit blauem Laserlicht bzw. rotem Laserlicht.

[0066] In entsprechender Weise kann eine im ersten Schritt erzeugte rote Farbmarkierung im zweiten Schritt in eine gelbe oder magentafarbene Markierung umgewandelt werden, und zwar durch Laserbehandlung im zweiten Schritt mit grünem Laserlicht bzw. blauem Laserlicht.

[0067] Um an der im ersten und zweiten Schritt behandelten Stelle eine transparente Stelle zu erhalten, d. h. eine weiße Stelle zu erhalten, wenn die Hintergrundsschicht 5 weiß ist, muß in einem dritten Schritt diese Stelle mit einem Laserstrahl behandelt werden, dessen Wellenlänge so eingestellt ist, daß die an dieser Stelle nach dem zweiten Schritt ungebleicht verbliebene Pigmentkomponente gebleicht wird, d. h. die gelbe Farbmarkierung muß mit blauem Laserlicht, die magentafarbene Markierung mit grünem Licht und die cyanfarbene Markierung mit rotem Laserlicht gebleicht werden.

[0068] In gleicher Weise werden sodann in der lasersensitiven Schicht 4 weitere benachbarte Stellen behandelt, um weitere Farbmarkierungen in der Schicht 4 der Prägefolie zu erzeugen. Auf diese Weise kann ein Vollfarbenbild hergestellt werden.

[0069] Laserbehandlung kann auch eingesetzt werden, um in dem Farbmittel bzw. den Farbmitteln in der lasersensitiven Schicht durch Farbumschlag Farbmarkierungen bzw. ein Vollfarbenbild zu erzeugen. Die Laserbehandlung kann in entsprechender Weise mit aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten erfolgen. Als Farbmittel, d. h. fargebende Substanzen kommen Pigmente in Frage. Diese sind meist unlöslich und es handelt sich in der Regel um anorganische Substanzen. Als Farbmittel kommen aber auch meist lösliche, organische Farbmittel in Frage. Der Farbumschlag erfolgt jeweils bei spezifischen Laserbedingungen, die bei der Laserbehandlung in den einzelnen Schritten dann angewandt werden.

[0070] Die Laserbehandlung der Transfer- bzw. Prägefolie zur Erzeugung der Farbmarkierungen kann alternativ auch vor dem Aufbringen der Folie erfolgen, und zwar insbesondere dann, wenn die Schutzschicht 3 als eine für Laserstrahlung nicht transparente Schicht oder eine für Laserstrahlung im bestimmten Wellenlängenbereich nicht transparente Schicht ausgebildet ist oder eine zusätzliche UV-absorbierende Schutzschicht vorgesehen ist. Die Laserbehandlung erfolgt dann vor dem Auftragen der Folie, indem der Laserstrahl auf die Rückseite der Folie, d. h. auf die Hintergrund-

schicht 5 gerichtet wird und somit die lasersensitive Schicht 4 also von der anderen Seite her behandelt wird, um darin die Farbmarkierungen in gleicher Weise zu erzeugen. Die Hintergrundschicht 5 und die Kleberschicht 6 sind bei diesen Anwendungen für die betreffende Laserstrahlung transparent oder zumindest teiltransparent.

[0071] In entsprechender Weise können Farbmarkierungen auch in Laminierfolien erzeugt werden. Solche Laminierfolien sind in den Fig. 6 bis 10 dargestellt. Die Laminierfolie in Fig. 6 umfaßt eine sog. Overlayfolie 30, eine optionale Zwischenschicht 31, eine lasersensitive Schicht 40, eine eine Hintergrundschicht bildende Zwischenschicht 50, die ebenfalls optional ist, und einen Kleberschicht 60. Beim Laminiervorgang wird die Laminierfolie mit der Kleberschicht 60 der Substratoberfläche zugewandt auf das Substrat aufgebracht. Über die Kleberschicht 60 wird eine Klebeverbindung mit der Substratoberfläche ausgebildet. Die Overlayfolie 30 bildet sodann die obere Schutzschicht, deren vom Substrat abgewandte Oberfläche die äußere Oberfläche der Folie bildet. Die Overlayfolie 30 verbleibt also nach dem Aufbringen der Laminierfolie dort aufgebracht. Sie entspricht der Schutzschicht 3 der Prägefolie in Fig. 1. Die lasersensitive Schicht 40 entspricht der lasersensitiven Schicht 4, d. h. der ersten Lackschicht 4 der Prägefolie in Fig. 1. Die Zwischenschicht 50 entspricht der Hintergrundschicht 5, d. h. der zweiten Lackschicht 5 der Prägefolie in Fig. 1. Die Kleberschicht 60 entspricht der Kleberschicht 6 der Prägefolie in Fig. 1. Die Laminierfolien in den Fig. 7 und 8 stellen Abwandlungen der Laminierfolie in Fig. 6 dar, bei denen die Hintergrundschicht in entsprechender Weise wie die Hintergrundschicht bei den Heißprägefolien in den Fig. 2 und 3 abgewandelt sind.

[0072] Die Laminierfolie in Fig. 9 weist einen Schichtenaufbau mit gegenüber Fig. 6 bis 8 abgewandelter Reihenfolge der aufeinanderliegenden Schichten auf. Die Reihenfolge der Schichten entspricht dem Aufbau der Heißprägefolie in Fig. 5. Hierbei ist die Schicht 70 ein optionale Hintergrundschicht.

[0073] Fig. 9a zeigt ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel in Fig. 9 abgewandtes Ausführungsbeispiel mit einer Reihenfolge der Schichten entsprechend dem Aufbau der Heißprägefolie in Fig. 5a.

[0074] Die Laminierfolie in Fig. 10 stellt eine Abwandlung der Laminierfolie in Fig. 9 dar. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Overlayfolie 30 mit einer darauf aufgebrachten Heißprägefolie versehen. Diese dort aufgebrachte Heißprägefolie ersetzt die bei der Laminierfolie in Fig. 9 vorgesehenen Schichten 31, 50 bzw. 50r, 40, 70 und 60 durch die entsprechenden Schichten der Heißprägefolie. Bei der zur Herstellung dieser Laminierfolie verwendeten Heißprägefolie ist im Unterschied zu der Prägefolie in Fig. 5 die Reflexionsschicht 5r und die lasersensitive Schicht 4 in umgekehrter Reihenfolge angeordnet, so daß bei der Laminierfolie in Fig. 10 nun entsprechend wie bei der Laminierfolie der Fig. 9 die Reflexionsschicht 5r auf der vom Substrat abgewandten Seite der lasersensitiven Schicht 4 angeordnet ist. Übereinstimmend wie bei den übrigen dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Diffraktionsstruktur 5b bei der Laminierfolie in Fig. 10 ebenfalls in den aneinander angrenzenden Bereichen der Schichten 4 und 5 ausgebildet. Die Lackschicht 5 ist hierbei als transparente Schicht ausgebildet.

[0075] Die Laminierfolie in Fig. 10a ist ähnlich aufgebaut wie die Laminierfolie in Fig. 10. Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 10a ist jedoch die Overlayfolie 30 mit einer darauf aufgebrachten Heißprägefolie versehen, die ähnlich aufgebaut ist, wie die Heißprägefolie des Ausführungsbeispiels in Fig. 5a. Diese auf die Overlayfolie 30 aufgebrachte Heißprägefolie ersetzt die bei der Laminierfolie in Fig. 9a vorgesehenen Schichten 31, 40, 50, 50r, 40, 70 und 60 durch die entsprechenden Schichten der Heißprägefolie. Die Laminierfolie in Fig. 10a weist eine Schichtenfolge mit folgender Reihenfolge auf: Overlayfolie 30, Kleberschicht 6, optionale Lackschicht 5, lasersensitive Schicht 4, Reflexionsschicht 5r, lasersensitive Schicht 4, zusätzliche Lackschicht 5c und Schutzschicht 3. Die beiderseits der Reflexionsschicht 5r ausgebildeten lasersensitiven Schichten 4 können identisch ausgebildet sein, d. h. die Reflexionsschicht 5r ist dann in dieser lasersensitiven Gesamtschicht angeordnet. Die lasersensitiven Schichten 4 können jedoch auch unterschiedlich ausgebildet sein. Die Lackschicht 5 ist hierbei als transparente Schicht bzw. als helle Backupschicht ausgebildet.

[0076] Die Laminierfolie in Fig. 10b stellt ein Ausführungsbeispiel dar, bei dem ebenfalls auf der Overlayfolie 30 eine Heißprägefolie aufgebracht ist. Diese aufgebrachte Heißprägefolie ist ähnlich ausgebildet wie die Folie in Fig. 5. Sie ersetzt die bei der Laminierfolie in Fig. 9a vorgesehenen Schichten 31, 40, 50 bzw. 50r, 40, 70 und 60 durch die Schichten der Heißprägefolie. Die Laminierfolie in Fig. 10b weist eine Schichtenfolge mit folgender Reihenfolge auf: Overlayfolie 30, Kleberschicht 6, optionale Lackschicht 7, lasersensitive Schicht 4, Reflexionsschicht 5r, zusätzliche Lackschicht 5c und Schutzschicht 3.

[0077] Die Laserbehandlung der Laminierfolie erfolgt in entsprechender Weise wie für die Prägefolie beschrieben, d. h. durch entsprechendes sukzessives Bleichen bzw. lasersensitiven Farbumschlag der in der lasersensitiven Schicht 40 enthaltenen Farbmittel, d. h. Pigmentkomponenten oder anderen lasersensitiven Farbmittel.

[0078] Im Folgenden werden nun in den Fig. 11 bis 30 dargestellten Ausführungsbeispiele von Mehrschichtenbildern, die unter Einsatz der verschiedenen Folien, wie sie in den Fig. 1 bis 10 gezeigt sind, durch die beschriebene Laserbehandlung erzeugbar sind. Die dargestellten Mehrschichtenbilder setzen sich jeweils aus einem in der lasersensitiven Schicht erzeugten laserrinduzierten Bildbestandteil und einem durch die Hintergrundschicht oder darüber angeordneten Vordergrundschicht gebildeten Bildbestandteil zusammen. Die Fig. 11 bis 30, die die verschiedenen Ausführungsbeispiele der erzeugten Mehrschichtenbilder zeigen, zeigen, soweit sie Schnittdarstellungen enthalten, jeweils stark schematisiert die lasersensitive Schicht 4 in einer oberen oder unteren Folienlage und die darunter bzw. darüber angeordnete Hintergrundschicht 5 in einer unteren bzw. oberen Folienlage. In den schematisierten Darstellungen ist jeweils nur eine lasersensitive Schicht 4 der oberen bzw. unteren Folienlage und nur eine Hintergrundschicht 5 der unteren bzw. oberen Folienlage dargestellt. Eventuelle weitere Schichten dieser Folienlagen und eventuelle dazwischen angeordnete Schichten sowie darüber- und darunterliegende Schichten und eventuelle weitere Folienlagen sind zur Vereinfachung nicht dargestellt. Vorzugweise ist die Reflexionsschicht unmittelbar auf bzw. unter der lasersensitiven Schicht angeordnet.

[0079] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel in den Fig. 11a bis d wird von einer Folie ausgegangen, bei der das lasersensitive Material in einer Folienlage in der Schicht 4 in einem begrenzten Bereich 4a vorliegt. Der Bereich 4a ist in den Fig. 8a, b, die den Zustand vor der Laserbehandlung zeigen, ein im Grundriß rechteckiges Feld. Das lasersensitive Material kann bei abgewandelten Ausführungsbeispielen auch vollflächig über einen größeren Bereich der Folienlage ausgebildet sein. Die Hintergrundschicht 5 weist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Druckbild 5d auf, welches in einer Folienlage unter dem lasersensitiven Bereich 4a angeordnet ist. Der lasersensitive Bereich 4a überdeckt das

DE 101 54 051 A 1

Druckbild 5d. Die lasersensitive Schicht ist als vollständig oder mehr oder weniger vollständig optisch abdeckende Schicht ausgebildet, so daß das darunter angeordnete Druckbild 5d vor der Laserbehandlung von oben her nicht sichtbar oder nur mehr oder weniger durchscheinend sichtbar ist. Das lasersensitive Material ist vorzugsweise schwarz oder grau oder hat eine insbesondere dunkle, jedenfalls mehr oder weniger deckende Farbe. Durch Laserbehandlung der Folie ausgehend von dem Zustand, wie er in den **Fig. 11a und b** dargestellt ist, – die Laserbestrahlung erfolgt von oben her in Pfeilrichtung in **Fig. 11** – wird in der lasersensitiven Schicht, d. h. in dem Bereich 4a durch laserinduziertes Bleichen oder laserinduzierten Farbumschlag eine Markierung – bei dem Beispiel in den **Fig. 11c und d** eine transparente Markierung in Form eines A – erzeugt. Durch diese Markierung hindurch ist das darunterliegende Druckbild 5d in dem Bereich der Markierung frei sichtbar bzw. mehr oder weniger hindurchscheinend sichtbar. Auf diese Weise wird also eine Markierung erhalten, die – abhängig von der Farbe bzw. der Gestaltung der Bedruckung 5d und je nach Transparenzgrad bzw. Tönung des Markierungsbereichs in der Schicht 4a – beliebige Farbe oder bunte Gestaltung aufweisen kann. Jedenfalls ergibt sich ein Bild, das aus einem laserinduzierten Bildbestandteil und einem durch die Hintergrundschicht gebildeten Bildbestandteil kombiniert ist. Der laserinduzierte Bildbestandteil ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in **Fig. 8** ein Negativbild bestehend aus einem aufgrund der Laserbehandlung mehr oder weniger transparenten Bereich 10 und einem darum herum angeordneten nicht laserbehandelten deckenden Bereich der lasersensitiven Schicht 4a. Der andere Bildbestandteil wird durch den durch die Veränderung der lasersensitiven Schicht freigelegten Bereich der Hintergrundschicht, d. h. den freigelegten Bereich des Druckbilds 5d gebildet.

5

[0080] Bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 12** handelt es sich um ein in entsprechender Weise hergestelltes Bild. Der einzige Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den **Fig. 11a bis d** besteht darin, daß in **Fig. 12** das in der Hintergrundschicht ausgebildete Druckbild 5d einen Farbverlauf aufweist und somit durch den laserbehandelten Bereich hindurch die Markierung mit Farbverlauf sichtbar wird.

10

[0081] Auch das dritte Ausführungsbeispiel, das in den **Fig. 13a bis 13d** dargestellt ist, ist in entsprechender Weise wie die in den **Fig. 11** und **12** dargestellten Ausführungsbeispiele hergestellt und aufgebaut. Der einzige Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den **Fig. 11a bis d** besteht darin, daß die Hintergrundschicht anstelle eines Druckbildes 5d ein Diffraktionsmuster 5b aufweist. Das Diffraktionsmuster 5b kann in einer Metallschicht mit entsprechender Oberflächenstruktur ausgebildet sein und/oder in einer Lackschicht ausgebildet und mit einer Metallschicht hinterlegt sein. Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 13a bis 13d** weist aufgrund des in dem Bereich der Markierung 10 sichtbaren Diffraktionsmusters 13b einen besonders interessanten optischen Effekt auf. Es wird auf diese Weise die Möglichkeit geschaffen, individualisierte Diffraktionsmuster zu erzeugen, da die Diffraktionsstruktur nur im Bereich des laserinduzierten Bildbestandteils sichtbar ist. Bei abgewandelten Ausführungsbeispielen kann der lasersensitive Bereich 4a und das Diffraktionsmuster 5b seitlich gegeneinander versetzt angeordnet sein, d. h. nicht fluchtend übereinander, wie bei dem Ausführungsbeispiel in den **Fig. 13a bis 13d**. Ein solches Ausführungsbeispiel ist in den **Fig. 14a bis 14d** gezeigt. Die Hintergrundschicht 5c bzw. 50 weist in einem begrenzten Bereich 5b ein Diffraktionsmuster auf und ist im gesamten Bereich als reflektierende Schicht ausgebildet oder besitzt eine reflektierende Schicht. Der Bereich mit dem Diffraktionsmuster 5b ist nicht fluchtend unter dem lasersensitiven Bereich 4a, sondern bei Blickrichtung senkrecht zur Folienebene seitlich versetzt angeordnet. Fluchtend unter dem lasersensitiven Bereich 4a weist die Reflexionsschicht kein Diffraktionsmuster 5b auf, sondern einen Bereich der metallisch matt oder metallisch glänzend ausgebildet ist. In dem lasersensitiven Bereich 4a werden verschiedene Markierungen 10 mittels des Lasers eingebracht, und zwar durch laserinduziertes Bleichen oder laserinduzierten Farbumschlag. Die betreffenden laserbehandelten Bereiche 10 werden dadurch mehr oder weniger transparent. Aufgrund der seitlich versetzten Anordnung der Diffraktionsstruktur können je nach Betrachtungswinkel unterschiedliche Effekte, insbesondere unterschiedliche Farbgestaltungen im Bereich der Markierungen 10 erhalten werden. Es ist damit möglich, spezielle Kodierungen zu erzeugen.

15

[0082] Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen der **Fig. 11** bis **14** können Lasermarkierungen 10 durch entsprechende Führung des Laserstrahls bei der Laserbehandlung auf einfache Weise in beliebiger Gestalt ausgebildet werden. Es können Buchstaben, d. h. Schriftzüge in beliebiger Ausgestaltung und Größe, z. B. auch bestimmte individuelle Schriftzüge erzeugt werden. Die Markierungen können aber auch als beliebige grafische Formen ausgebildet sein. Durch Verwendung unterschiedlicher Laserbedingungen in unterschiedlichen Bereichen der Markierung können Markierungen mit an verschiedenen Stellen unterschiedlichen Bleichungsgrad oder mehrfarbige Markierungen erzeugt werden.

20

[0083] Ferner sind Ausführungsbeispiele entsprechend den **Fig. 11** bis **14** als Lotteriefolie möglich, indem beispielsweise die Gewinnsumme bei der Folienherstellung in der Untergrundschicht 5 gedruckt wird und darüber die Folienlage mit der lasersensitiven Schicht aufgebracht wird. Alternativ kann die Gewinnsumme auch auf das Substrat, auf das die Folie appliziert wird, gedruckt werden. Durch ein geeignetes Lasergerät, d. h. bei spezifischen Laserbedingungen, kann die lasersensitive Schicht sodann ausgebleicht werden und damit die Gewinnsumme sichtbar gemacht werden.

25

[0084] Bei dem in den **Fig. 15a bis 15d** dargestellten Ausführungsbeispiel wird in den **Fig. 15a und b** von einem Schichtenaufbau ausgegangen, der ebenfalls dem Schichtenaufbau bei dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel der **Fig. 12** bis **14** entspricht. Im Unterschied hierzu wird jedoch bei dem Ausführungsbeispiel in den **Fig. 15a bis 15d** in der lasersensitiven Schicht 4a ein äußerer der Markierung umgebender Bereich laserbehandelt. Durch Bleichen oder Farbumschlag wird der Bereich transparent oder teiltransparent. Bei diesem Ausführungsbeispiel setzt sich somit das entstandene Bild, wie es in den **Fig. 15c und d** dargestellt ist, aus einem in der lasersensitiven Schicht verbliebenen unbehandelten Restbereich 10r – in den **Fig. 15c und d** als Buchstabe A ausgebildet – und einem aufgrund der Bleichung des übrigen lasersensitiven Bereichs 10 transparenten Außenbereich, durch den hindurch das Druckbild 5d sichtbar ist, zusammen.

30

[0085] Bei dem Ausführungsbeispiel in den **Fig. 16a bis 16d** wird die Markierung in ähnlicher Weise erzeugt wie für das Ausführungsbeispiel der **Fig. 15** bis **15d** beschrieben. In diesem Falle ist die lasersensitive Schicht 4a z. B. als grüne deckende Schicht ausgebildet. Durch selektives Bleichen bei verschiedenen Laserwellenlängen werden unterschiedliche farbige Markierungen 10x, 10y, 10z erzeugt. Die grüne lasersensitive Schicht wird durch Bestrahlung mit Laserlicht im blauen Spektralbereich nach blau, durch Bestrahlung mit Laserlicht mit rotem Spektralbereich nach gelb verändert werden. Durch sukzessive oder gleichzeitige Anwendung beider Wellenlängen wird der Außenbereich 10 komplett ge-

35

40

45

50

55

60

65

DE 101 54 051 A 1

bleicht, d. h. als transparenter Bereich ausgebildet. Bei dem Ausführungsbeispiel ist das erzeugte Bild ein Namenszug bestehend aus einem Namensbestandteil 10x und einem Namensbestandteil 10y, unterstrichen durch eine Linienstruktur 10z. Das erste Wort "Peter" kann mit dem oben beschriebenen Verfahren als blauer Schriftzug und das zweite Wort, hier "Müller", als gelber Schriftzug und die Linienstruktur als grüne Linien erzeugt werden. Der um diese Markierungen herum angeordnete Bereich 10 ist vollständig gebleicht, so daß in diesen Bereich das in der Untergrundschicht angeordnete Diffraktionsmuster 5b oder gegebenenfalls ein Druck o. dgl. sichtbar erscheint.

[0086] Das Ausführungsbeispiel in den Fig. 17a bis 17d ist gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 16a bis 16d dahingehend abgewandelt, daß die lasersensitive Schicht 4 an der zum Substrat gewandten Seite der Diffraktionsstruktur 5b angeordnet ist und somit die Diffraktionsstruktur die laserinduzierte Markierung 10 übergreift. Damit wird eine erhöhte Fälschungssicherheit erhalten, insbesondere, wenn die lasersensitive Schicht mit der darin ausgebildeten laserinduzierten Markierung unmittelbar an die Diffraktionsstruktur 5b angrenzt oder Teil der Diffraktionsstruktur selbst ist.

[0087] Bei dem in den Fig. 18a bis 18d dargestellten Ausführungsbeispiel wird in den Fig. 18a und 18b von einer Folie ausgegangen, bei der die lasersensitive Schicht 4a durchscheinend grün ist. Durch selektives Bleichen oder selektive Farbumwandlung kann das in den Fig. 18c und d dargestellte wasserzeichenähnliche Bild erzeugt werden. Es besteht aus einer durchscheinend farbigen Linienstruktur und zwar einer durchscheinend blauen Linie 10x und einer durchscheinend gelben Linie 10y. Die betreffende Linie wird durch eine individualisierte Mikroschrift 10xs, 10ys gebildet. Die Linie 10x kann also durch blaue Mikroschrift und die Linie 10y durch gelbe Mikroschrift gebildet sein. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel soll die durchscheinend blaue Linie 10x aus in der Mikroschrift geschrieben, in der Linie hintereinander gereihten Namen "Peter Müller" bestehen und die durchscheinend gelbe Linie 10y aus in Mikroschrift in der Linie hintereinander gereihten Datum "20.4.2000" – oder beliebigen andren persönlichen Daten – bestehen. Der Bereich der lasersensitiven Schicht 4a im Bereich außerhalb der Linien 10a und 10b ist bei dem Ausführungsbeispiel laserinduziert vollständig gebleicht, kann aber auch durch entsprechende spezifische Laserbehandlung in anderer Farbe getönt durchscheinend sich von der Linienstruktur abheben.

[0088] Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 19 wird im Unterschied zu dem Beispiel in Fig. 18 von einer lasersensitiven Schicht ausgegangen, die farblich getönt transparent ist, z. B. grün transparent. In der lasersensitiven Schicht 4a wird durch laserinduzierten Farbumschlag ein Schriftzug erzeugt. Der Schriftzug besteht aus einem blauen und einem gelben Bestandteil.

[0089] Das Ausführungsbeispiel in den Fig. 20a bis 20d ist gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 18a bis 18d dahingehend abgewandelt, dass die lasersensitive Schicht 4 an der zum Substrat gewandten Seite der Diffraktionsstruktur 5b angeordnet ist und die Diffraktionsstruktur die laserinduzierte Markierung 10x, 10y überdeckt. Im übrigen entspricht dieses Ausführungsbeispiel in den Fig. 20a bis 20d dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 18a bis 18d.

[0090] Bei dem in den Fig. 21a bis d dargestellten Ausführungsbeispiel wird von einer Folie ausgegangen, bei der die lasersensitive Schicht 4a mehr oder weniger deckend grün oder in einer anderen Farbe im Bereich 4a ausgebildet ist. Die Hintergrundschicht 5 weist im darunterliegenden Bereich eine Reflexionsschicht mit voneinander getrennten einzelnen Bereichen mit Diffraktionsmuster 5b auf. Durch Laserstrahlung werden positionsgenau in der lasersensitiven Schicht 4a separate Markierungen in Form von alternierenden, voneinander beabstandeten quadratischen Feldern 10x und 10y ausgebildet. Durch entsprechende Laserbehandlung bei unterschiedlichen Bedingungen wird erreicht, daß die Felder 10x blau, vorzugsweise cyan, und die Felder 10y gelb ausgebildet sind. Der Bereich um die Felder 10x, 10y wird nicht laserbehandelt und verbleibt in der ursprünglichen Farbe, d. h. z. B. grün. Durch positionsgenaue Führung des Laserstrahls ist es möglich, die Felder 10x, 10y positionsgenau relativ zu den diffraktiven Feldern auszubilden. Die Felder 10x, 10y sind mehr oder weniger transparent, so daß aufgrund der Lichtbeugung an den diffraktiven Strukturen 5b ein Farbspiel entsteht, abhängig von den gegebenenfalls überlagernden Farben und der wellenlängenabhängigen Reflexion des eingeschalteten Lichtes. Dadurch, daß die Untergrundschicht 5 alternierende, – passend genau zu den laserinduzierten Feldern 10x, 10y angeordnete – diffraktive Flächen 5b und metallisch spiegelnd erscheinende Bereiche aufweist, ergeben sich in Verbindung mit den durch die Laserbestrahlung gefärbten Flächen in Abhängigkeit vom Beleuchtungs- und Betrachtungswinkel variierte Bildeindrücke.

[0091] Bei einer besonderen Ausführung des in Fig. 21 dargestellten Ausführungsbeispiels kann vorgesehen sein, daß die Metallschicht lediglich in getrennten einzelnen Bereichen 5r als Reflexionsschicht ausgebildet ist und der gesamte übrige Bereich als Gitterstruktur ausgebildet ist. Die lasersensitive Schicht kann durch Lasereinwirkung so bestrahlt werden, daß alternierende Felder 10x, 10y unterschiedlich gebleicht werden, d. h. unterschiedliche Farbe erhalten werden. Diese die laserinduzierten Farbmarkierungen bildenden Felder 10x, 10y können so angeordnet werden, daß sie in Richtung senkrecht zur Schichtenebene betrachtet fluchtend über den Reflexionsfeldern 5r angeordnet sind. Je nach Beleuchtungs- und Betrachtungswinkel ergeben sich dabei variierende optische Effekte.

[0092] Bei einem abgewandelten in den Fig. 22a bis 22b dargestellten Ausführungsbeispiel sind in der lasersensitiven Schicht 4 durch lasersensitives Bleichen runde Felder 10x, 10y in alternierender Reihenfolge in unterschiedlicher Farbe ausgestaltet. Sie sind positionsgenau – in senkrechter Richtung zur Schichtenebene betrachtet – fluchtend über diffraktiven Feldern 5b angeordnet, welche ebenfalls in Draufsicht runden Unriss aufweisen. Die diffraktiven Felder sind in einer Reflexionsschicht ausgebildet, die unter der lasersensitiven Schicht 4, vorzugsweise unmittelbar darunter angeordnet sind.

[0093] Das Ausführungsbeispiel in den Fig. 23a bis 23d ist gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 22a bis 22d dahingehend abgewandelt, daß runde Reflexionsfelder 5r in der Diffraktionsstruktur 5b angeordnet sind und die laserinduzierten ebenfalls runden Farbfelder 10x, 10y positionsgenau über den Reflexionsfeldern 5r angeordnet sind.

[0094] Bei dem in den Fig. 24a bis 24g dargestellten Ausführungsbeispiel wird von einer Folie ausgegangen, bei der die teiltransparente Reflexionsschicht 5 über der lasersensitiven Schicht 4 angeordnet ist. Die Lasersensitivschicht 4 ist mehr oder weniger deckend, z. B. grün oder in einer anderen Farbe im Bereich 4a ausgebildet. Die Reflexionsschicht 5 weist bereichsweise eine Diffraktionsstruktur 5b auf, wobei in voneinander getrennten einzelnen Feldern 5r die Reflexionsschicht 5 als ebene Schicht ohne Diffraktionsstruktur ausgebildet ist. Die Reflexionsschicht 5 ist unmittelbar auf der

DE 101 54 051 A 1

lasersensitiven Schicht 4 aufgedampft aufgebracht. Die Diffraktionsstruktur 5b ist in der Reflexionsschicht und der lasersensitiven Schicht 4 ausgebildet und erstreckt sich in die lasersensitive Schicht 4 hinein.

[0095] Durch Laserbestrahlung durch die Reflexionsschicht 5 hindurch ausschließlich im Bereich der ebenen Reflexionsfelder 5r bei positionsgenauer Führung des Laserkopfes werden positionsgenau in der darunterliegenden lasersensitiven Schicht 4 separate Markierungen in Form von alternierenden voneinander beabstandeten quadratischen Feldern 10x und 10y ausgebildet. Diese laserinduzierten Markierungen in Form der quadratischen Felder 10x und 10y liegen bei diesem Ausführungsbeispiel in Fig. 24 jeweils exakt fluchtend und passgenau hinsichtlich ihrer Größe und Position unter den ebenen Reflexionsfeldern 5r der Reflexionsschicht 5. Durch entsprechende Laserbearbeitung bei unterschiedlichen Bedingungen wird erreicht, daß die Felder 10x und 10y in unterschiedlicher Farbe ausgebildet sind, z. B. die Felder 10x cyan und die Felder 10y gelb. Der Bereich um die Felder 10x, 10y herum wird nicht laserbehandelt und verbleibt in der ursprünglichen Farbe, d. h. z. B. grün.

[0096] Aufgrund der Lichtbeugung in der diffraktiven Struktur 5b in Verbindung mit den unterschiedlichen Farben der Felder 10x, 10y entsteht ein Farbenspiel, das abhängig ist von der Beleuchtungsart und dem Beleuchtungs- und Betrachtungswinkel. Es ergeben sich dabei jeweils varierende Bildeindrücke. Das Diffraktionsbild bzw. das laserinduzierte Farbbild wird wechselweise sichtbar, z. B. bei Kippbewegung der Folie, wodurch der Beleuchtungswinkel und/oder der Betrachtungswinkel abhängig von der Lichtquelle verändert wird, wie in den Fig. 25a und 25b schematisch dargestellt ist. In der Stellung in Fig. 25b erscheinen die Flächen 5r farbig und die Diffraktionsstruktur ist nicht wirksam. In der Stellung in Fig. 25a ist dagegen das Diffraktionsbild sichtbar und überlagert die farbigen Flächen zumindest teilweise.

[0097] Das Ausführungsbeispiel in den Fig. 26a bis 26b ist gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 24a bis 24d dahingehend abgewandelt, daß Diffraktionsfelder 5b in der über der lasersensitiven Schicht 4 angeordneten Reflexionsschicht 5r ausgebildet sind und die laserinduzierten Felder 10x, 10y positionsgenau unter den Diffraktionsfeldern 5d ausgebildet sind, wobei die einander zugeordneten Diffraktionsfelder 5b und laserinduzierten Felder 10x, 10y jeweils gleiche rechteckige Grundfläche aufweisen.

[0098] Bei dem in Fig. 27 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das lasersensitive Material in der Schicht 4 in einem begrenzten Bereich, im Umriss rechteckigen Bereich angeordnet. Die Schicht 4 ist außerhalb des Bereichs 4a durchsichtig, so daß das in diesem Bereich in der Hintergrundschicht ausgebildete Druckbild 5d sichtbar ist. Das Druckbild 5d kann in einer separaten Hintergrundschicht der Mehrschichtenfolie oder aber auch unmittelbar auf der Substratoberfläche ausgebildet sein. Bei dem Druckbild 5d handelt es sich um das Wortbild "Bank von Island" und um das Wortbild "Pass-Nr.". Letzteres ist zwischen zwei parallelen ebenfalls aufgedruckten oder nur fiktiven, d. h. nur gedachten Fluchtlinien 5f passgenau angeordnet.

[0099] Durch positionsgenau Führung des masselosen Laserstrahls ist es möglich, die Beschriftung mit Genauigkeit im Mikrometerbereich in Bezug auf das Druckbild 5d im lasersensitiven Bereich 4a durch selektives Bleichen oder selektiven Farbumschlag fortzusetzen. Es wird daher eine Markierung erzeugt, welche die beiden Fluchtlinien 5d des Druckbildes, die beiderseits des lasersensitiven Feldes 4a, angeordnet sind oder auch nur fiktiv als gedachte Fluchtlinien existieren, in dem Feld 4a als laserinduzierte Fluchtlinien 10f fortsetzen. Zwischen den Linien 10f wird passgenau eine entsprechende laserinduzierte Beschriftung 10x, 10y im dargestellten Ausführungsbeispiel die Ziffernfolge "5 7 6 4 9 3 7" erzeugt. Hierbei können die einzelnen Ziffern 10x, 10y in verschiedener Farbe ausgebildet sein und jeweils einen Farbverlauf aufweisen, z. B. durch in verschiedenen Bereichen der Ziffern unterschiedliches Bleichen oder unterschiedlichen Farbumschlag oder aufgrund entsprechender Gestaltung des darunterliegenden gegebenenfalls durchscheinenden Druckbildes. Die einzelnen Ziffern 10x, 10y können auch in Mikroschrift ausgebildet werden. Auf diese Weise wird eine hohe Fälschungssicherheit erhalten.

[10100] Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 28 handelt es sich um eine Abwandlung gegenüber dem Ausführungsbeispiel in Fig. 27, wobei zur Erhöhung der Fälschungssicherheit über der lasersensitiven Schicht 4a eine Diffraktionsstruktur 5b angeordnet ist. Diese kann auf der lasersensitiven Schicht unmittelbar aufliegend ausgebildet sein, z. B. in einer Reflexionsschicht, die in diesem begrenzten Bereich dort aufgedampft ist oder in einer Reflexionsschicht, die die gesamte in Fig. 28 dargestellte Oberfläche des Ausführungsbeispiels überzieht. Diese Reflexionsschicht ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel lediglich in dem das lasersensitive Feld 4a übergreifenden Bereich als Diffraktionsstruktur ausgebildet, die ebenfalls transparent ist. Die Laserbehandlung erfolgt durch Laserbestrahlung durch die Reflexionsschicht bzw. die Diffraktionsstruktur 5b hindurch. In gleicher Weise wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 27 werden dabei die laserinduzierten Markierungen passgenau erzeugt. Dadurch, daß über der laserinduzierten Markierung bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 28 die Diffraktionsstruktur angeordnet ist und diese unmittelbar mit der betreffenden Schicht, die die Markierungen aufweist, verbunden ist, ergibt sich eine erhöhte Fälschungssicherheit.

[1010] Bei dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 29a und 29b ist eine passgenaue Zuordnung von diffraktiven Feldern zu laserinduzierten Farbflächen ebenfalls realisiert, wobei dieses Ausführungsbeispiel als laserinduziertes Bild 10y ein Vollfarbenporträtiertbild laserinduziert erzeugt aufweist. Das laserinduzierte Bild ist in einer lasersensitiven Schicht 4 ausgebildet. Es sind Diffraktionselemente 5b vorgesehen, die als Guillochen ausgebildet sind und durch jeweils daran anschließende laserinduzierte farbige Guillochen 10x passgenau ergänzt sind. Eine derartige Struktur bestehend aus einander anschließenden bogenförmigen Bereichen, die alternierend als Diffraktions-Guillochen 5b und laserinduzierten farbigen Guillochen 10x ausgebildet sind, ist in Art eines geschlossenen Kreises um das laserinduzierte Porträtiertbild 10y angeordnet. In den Randbereichen des laserinduzierten Farbbildes 10y sind zusätzlich schlangenlinienförmige Diffraktions-Guillochen 5b ausgebildet, die das laserinduzierte Bild 10y abschnittsweise überkreuzen.

[0102] Der Schichtenaufbau des Ausführungsbeispiels in den **Fig. 29a** und **b** ist ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 28**. Über der lasersensitiven Schicht, in der das laserinduzierte **Bild 10y** und die laserinduzierten Guillochen **10x** angeordnet sind, sind die Diffraktionsstrukturelemente **5b** angeordnet. Diese sind vorzugsweise in einer im übrigen Bereich die Reflexionsschicht **5r** bildenden Schicht angeordnet, können aber auch ausschließlich und unmittelbar in der lasersensitiven Schicht **4a** ausgebildet sein.

[0103] Die Laserbearbeitung zur Erzeugung des laserinduzierten Vollfarbenbildes 10y und der farbigen Guillochen 10x erfolgt in entsprechender Weise wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele.

DE 101 54 051 A 1

[0104] Bei dem in **Fig. 30** dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen gegenüber dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 29** abgewandelten Ausführungsbeispiel. Es weist ebenfalls ein laserinduziertes Portraitbild **10y** auf, das als Vollfarbenbild ausgebildet ist. Anstelle der laserinduzierten und Diffraktions-Guillochen sind jedoch bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 30** im Grundriß sternförmige Diffraktionselemente **5b** an den vier Rändern des laserinduzierten Portraitbilds **10y** so angeordnet, daß sie mit ihrer einen Hälfte jeweils einen Randbereich des laserinduzierten Farbbildes **10y** und mit einer anderen Hälfte den das laserinduzierte **Bild 10y** umgebenden Bereich übergreifen, somit in Art eines herkömmlichen Sicherheitsstamps oder -siegels. Der Schichtenaufbau des Ausführungsbeispiels in **Fig. 30** kann entsprechend ausgebildet sein wie der des Ausführungsbeispiels in den **Fig. 29a** und **29b**. Der Schichtenaufbau kann durch eine auf dem Substrat aufgebrachte Folie, vorzugsweise Transferfolie gebildet sein, wobei auf der zum Substrat gewandten Seite die lasersensitive Schicht mit dem darin ausgebildeten laserinduzierten Portraitbild **10y** angeordnet ist und die Diffraktionselemente **5b** an der vom Substrat abgewandten Seite der lasersensitiven Schicht und somit das laserinduzierte **Bild 10y** übergreifend und abdeckend angeordnet ist. Bei den Ausführungsbeispielen in den **Fig. 29** und **30** kann es sich um personalisierte Ausweiskarten handeln. Bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 30** ist als Unterschrift unter dem laserinduzierten Portraitbild **10y** der Name " Tamara Testfrau" ebenfalls als laserinduzierte Markierung, vorzugsweise mehrfarbig aufgebracht. Der Schriftzug kann zur Erhöhung der Fälschungssicherheit in Mikroschrift ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Mehrschichtenbild, insbesondere Mehrfarbenbild, ausgebildet in einem mindestens zwei Schichten aufweisenden Schichtenaufbau einer Transferfolie, vorzugsweise Heißprägefolie, oder einer Laminierfolie, ausgehend von einer Heißprägefolie oder Laminierfolie, die mindestens eine lasersensitive Material aufweisende Schicht – im folgenden lasersensitive Schicht genannt – und eine darunter liegende Hintergrundschicht und/oder darüberliegende Vordergrundschicht aufweist, die von der lasersensitiven Schicht zumindest teilweise überlappt wird bzw. die lasersensitive Schicht zumindest teilweise überlappt,
dadurch gekennzeichnet, dass die lasersensitive Schicht **(4, 40)** zumindest bereichsweise durch Lasereinwirkung unter Ausbildung mindestens eines laserinduzierten Bildbestandteils **(10)** verändert ist und das Mehrschichtenbild oder zumindest ein Abschnitt des Mehrschichtenbildes aus dem laserinduzierten Bildbestandteil **(10)** und der Hintergrundschicht **(5, 50)** und/oder Vordergrundschicht ausgebildet ist,
- 20 2. Mehrschichtenbild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der laserinduzierte Bildbestandteil **(10)** als farblose transparente oder farblich getönte transparente oder nicht transparente Markierung ausgebildet ist.
- 30 3. Mehrschichtenbild nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß benachbart neben dem laserinduzierten Bildbestandteil **(10)**, vorzugsweise angrenzend an diesen, in derselben lasersensitiven Schicht ein weiterer laserinduzierter Bildbestandteil oder ein nicht mit Laser behandelter Bereich der lasersensitiven Schicht oder ein nicht lasersensitiver Bereich angeordnet ist, wobei dieser benachbarte Bereich farblos transparent oder farblich getönt transparent oder nicht transparent ausgebildet ist.
- 40 4. Mehrschichtenbild nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß benachbart neben dem laserinduzierten Bildbestandteil, vorzugsweise angrenzend an diesen, ein in der Hintergrundschicht gebildeter Bildbestandteil ausgebildet ist.
- 50 5. Mehrschichtenbild nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der laserinduzierte Bildbestandteil passgenau zu dem zugeordneten Bildbestandteil, der in der und/oder durch die Hintergrundschicht gebildet ist, angeordnet ist.
- 60 6. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der laserinduzierte Bildbestandteil farblos oder farblich getönt transparent ausgebildet ist und ein in einer darunter liegenden Schicht, vorzugsweise in der Hintergrundschicht, angeordneter, ihm zugeordneter Bildbestandteil zu diesem in Richtung senkrecht zur Schichtebene fluchtend oder seitlich versetzt angeordnet ist.
- 55 7. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der laserinduzierte Bildbestandteil, vorzugsweise in Kombination mit einem anderen laserinduzierten Bildbestandteil, und/oder mit einem durch die Hintergrundschicht gebildeten Bildbestandteil als farbliche Markierung und/oder Grafik und/oder Guilloche und/oder Schriftbild und/oder Mikroschrift ausgebildet ist.
8. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das lasersensitive Material **(4)** als ein Material ausgebildet ist, das durch Einwirken des Lasers über laserinduziertes Ausbleichen und/oder laserinduzierten Farbumschlag und/oder laserinduziertes Materialentfernen veränderbar ist, vorzugsweise bei materialspezifischen Laserbedingungen und der laserinduzierte Bildbestandteil gebildet ist durch laserinduziertes Ausbleichen bzw. laserinduzierte Farbumwandlung bzw. laserinduzierte Materialentfernung.
- 65 9. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass die vorzugsweise variabel wählbare Farbe des laserinduzierten Bildbestandteils durch Einwirken des Lasers mit spezifischer Einstellung des Lasers, vorzugsweise spezifischem Laserparameter wie Laserwellenlänge oder Laserintensität erzeugt ist.
10. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lasersensitive Material **(4)** als Gemisch von verschiedenen lasersensitiven Komponenten ausgebildet ist.
11. Mehrschichtenbild nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch aus mindestens drei verschie-

DE 101 54 051 A 1

denen Farbmittelkomponenten, vorzugsweise Pigmentkomponenten zusammengesetzt ist, wobei jede dieser Komponenten, vorzugsweise jede Komponente des Gemischs, mittels Laser unter jeweils für die Komponente spezifischen Laserbedingungen bleichbar ist, und/oder daß das Gemisch aus mindestens drei verschiedenen farbbildenden Komponenten, vorzugsweise farbbildenden Farbmitteln, zusammengesetzt ist, wobei jede dieser Komponenten, vorzugsweise jede Komponente des Gemischs, mittels Laser unter jeweils für die Komponente spezifischen Laserbedingungen farbveränderbar, vorzugsweise mit Farbumschlag, farbveränderbar ist. 5

12. Mehrschichtenbild nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß für jede der drei Komponenten gilt, daß unter den für eine Komponente spezifischen Laserbedingungen die übrigen Komponenten nicht oder im wesentlichen nicht bleichbar bzw. nicht farbveränderbar sind. 10

13. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, vorzugsweise nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das lasersensitive Material ein Cyanfarbmittel, vorzugsweise Cyanpigment und/oder ein Magentafarbmittel, vorzugsweise Magentapigment und/oder ein Gelbfarbmittel, vorzugsweise Gelbpigment aufweist. 10

14. Mehrschichtenbild nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Cyanpigfarbmittel als ein mit rotem Laserlicht bleichbares Farbmittel ausgebildet ist und/oder daß das Magentafarbmittel als ein mit grünem Laserlicht bleichbares Farbmittel ausgebildet ist und/oder daß das Gelbfarbmittel als ein mit blauem Laserlicht bleichbares Farbmittel ausgebildet ist. 15

15. Mehrschichtenbild nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbe an einer Stelle des laserinduzierten Bildbestandteils und/oder an einer Stelle der lasersensitiven Schicht, vorzugsweise zumindest bereichsweise an jeder Stelle des lascrinduzierten Bildbestandteils bzw. der lasersensitiven Schicht, durch eine Komponente gebildet wird oder durch mehrere verschiedene Komponenten des Farbmittelgemisches, vorzugsweise sämtliche verschiedenen Komponenten des Farbmittelgemisches, die an dieser Stelle in einer Mischung, vorzugsweise übereinander und/oder nebeneinander, angeordnet sind und dabei die Farbe an dieser Stelle durch vorzugsweise subtraktive Farbmischung gebildet wird. 20

16. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundschicht (5, 50) und vorzugsweise die übrigen anderen Schichten ausgenommen die lasersensitive Schicht so ausgebildet ist, daß bei der Lasereinwirkung zur Ausbildung des laserinduzierten Bildbestandteils die Hintergrundschicht (5, 50) nicht verändert wird. 25

17. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundschicht (5, 50) zumindest bereichsweise eine Reflexionsstruktur (5a, 50a) aufweist und/oder eine Metallschicht und/oder Lackschicht aufweist, die insbesondere als helle Schicht, z. B. weiße Lackschicht, ausgebildet ist. 30

18. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundschicht (5, 50) zumindest bereichsweise eine Diffraktionsstruktur (5b, 50b) aufweist, z. B. Beugungsgitter, Hologramm, Kinegramm o. dgl., insbesondere in oder mit metallischer Schicht. 30

19. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundschicht (5, 50) zumindest bereichsweise eine Bedruckung (5d) aufweist. 35

20. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, vorzugsweise nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundschicht (5, 50), vorzugsweise die Reflexionsstruktur (5a, 50a) bzw. die Diffraktionsstruktur (5b, 50b) und/oder die Bedruckung (5d) über ihre Erstreckung unterschiedliche Bereiche, vorzugsweise mit unterschiedlichen Farben und/oder unterschiedlichen Strukturen, aufweist, oder, daß die Hintergrundschicht (5, 50) über ihre Erstreckung konstant einheitlich ausgebildet ist. 40

21. Mehrschichtenbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erzeugte Bild als Vollfarbenbild ausgebildet ist, das vorzugsweise die Farben aus dem gesamten Farbenraum aufweist. 45

22. Verfahren zur Erzeugung eines Mehrschichtenbildes, vorzugsweise Mehrfarbenbildes, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, unter Einsatz einer Transferfolie, vorzugsweise Heißprägefolic, oder einer Laminierfolie mit mindestens einer lasersensitiven Material aufweisenden Schicht – im folgenden als lasersensitive Schicht bezeichnet – und einer darunter liegenden Hintergrundschicht und/oder einer darüberliegenden Vordergrundschicht, die von der lasersensitiven Schicht zumindest teilweise überlappt wird bzw. die lasersensitive Schicht zumindest teilweise überlappt, dadurch gekennzeichnet, daß die lasersensitive Schicht (4, 40) zumindest bereichsweise mittels eines Lasers durch Lasereinwirkung verändert wird unter Ausbildung mindestens eines laserinduzierten Bildbestandteils (10), der die Hintergrundschicht (5, 50) zumindest teilweise überlappt bzw. von der Vordergrundschicht zumindest teilweise überlappt wird, so daß die Hintergrundschicht (5, 50) bzw. der laserinduzierte Bildbestandteil von oben her nur bereichsweise sichtbar und/oder mehr oder weniger durchscheinend sichtbar wird und das Mehrschichtenbild oder zumindest ein Abschnitt des Mehrschichtenbildes durch den lascrinduzierten Bildbestandteil (10) und durch die Hintergrundschicht (5, 50) bzw. die Vordergrundschicht gemeinsam gebildet wird. 50

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der laserinduzierte Bildbestandteil dadurch gebildet wird, daß in der lasersensitiven Schicht (4, 40) durch Einwirkung des Lasers abhängig von der Einstellung des Lasers bzw. vom Laserparameter z. B. Laserintensität oder Laserwellenlänge selektive Farbumwandlung und/oder selektives Bleichen und/oder selektive Materialentfernung des lasersensitiven Materials erfolgt und dadurch der lascrinduzierte Bildbestandteil gebildet wird. 60

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die lasersensitive Schicht (4, 40) durch die Lasereinwirkung in dem bestrahlten Bereich von einer ersten Farbe in eine zweite Farbe oder in eine oder mehrere weitere Farben oder in Transparenz oder Teiltransparenz verändert wird. 65

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die lasersensitive Schicht (4, 40) durch die Lasereinwirkung in dem bestrahlten Bereich von Transparenz in eine erste Farbe oder eine zweite Farbe oder eine oder mehrere weitere Farben oder in Teiltransparenz verändert wird. 65

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die lasersensitive Schicht (4, 40) durch die Lasereinwirkung in dem bestrahlten Bereich von Teiltransparenz in Volltransparenz oder in eine Farbe

DE 101 54 051 A 1

oder in eine oder mehrere weitere Farben verändert wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß als lasersensitive Schicht (4, 40) eine Schicht eingesetzt wird, die vor der Laserbehandlung transparent ist oder eine Schicht eingesetzt wird, die vor der Laserbehandlung teiltransparent, vorzugsweise farbig teiltransparent ist oder eine Schicht eingesetzt wird, die vor der Laserbehandlung deckend ist.

5 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß durch Lasereinwirkung auf die lasersensitive Schicht (4, 40) in einem Bereich, in der die lasersensitive Schicht als deckende Schicht ausgebildet ist, der laserinduzierte Bildbestandteil als transparenter, vorzugsweise volltransparenter oder teiltransparenter Bereich ausgebildet wird, durch den hindurch die Hintergrundschicht in diesem Bereich sichtbar wird.

10 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß durch Lasereinwirkung auf die lasersensitive Schicht (4, 40) in einem Bereich, in dem die lasersensitive Schicht als teiltransparente, vorzugsweise farblich getönte Schicht ausgebildet ist, der laserinduzierte Bildbestandteil als wasserzeichenähnlicher Bestandteil, vorzugsweise teiltransparent vor der Hintergrundschicht ausgebildet wird.

15 30. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der laserinduzierte Bildbestandteil als Mikroschrift ausgebildet wird.

20 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser durch Erfassung von Ausgestaltungsparametern der Hintergrundschicht (5, 50), vorzugsweise Erfassung des Druck- bzw. Diffraktionsbildes und/oder durch Erfassung von Ausgestaltungsparametern der lasersensitiven Schicht (4, 40) insbesondere mittels Bildverarbeitung gesteuert wird, vorzugsweise die Position und Richtung des Laserstrahls, die Laserwellenlänge, die Laserintensität usw. gesteuert wird.

25 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 31 dadurch gekennzeichnet, daß das Bild durch Lasereinwirkung auf die lasersensitive Schicht vor dem Aufbringen der Folie auf das Substrat, d. h. vor dem Prägen bzw. vor dem Laminieren oder nach dem Aufbringen auf das Substrat, d. h. nach dem Prägen bzw. Laminieren erzeugt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Erzeugung des Bildes auf die vom Substrat abgewandte obere Seite der Folie eine Schutzschicht, vorzugsweise UV-beständige Schutzschicht aufgebracht wird.

34. Verfahren nach einem der beiden vorangehenden Ansprüche 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Bildes der Laser auf die Folie auf einer Seite einwirkt, die nach dem Aufbringen auf das Substrat dem Substrat zugewandt ist, wobei vorzugsweise vorgeschen ist, daß auf der anderen vom Substrat abgewandten Seite der Folie eine Schutzschicht, vorzugsweise UV-absorbierende Schutzschicht, angeordnet ist.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß als lasersensitive Schicht (4, 40) eine Schicht eingesetzt wird, die mehrere lasersensitive Komponenten aufweist, vorzugsweise als Gemisch aus drei lasersensitiven Komponenten.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des laserinduzierten Bildbestandteils die Lasereinwirkung durch eine Laserbehandlung an einer bestimmten Stelle oder durch mehrere sukzessive hintereinander erfolgende Laserbestrahlungen an derselben Stelle erfolgt.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausbildung des laserinduzierten Bildbestandteils mindestens zwei, vorzugsweise drei der eingesetzten Farbmittelkomponenten der lasersensitiven Schicht mittels Laser unter jeweils für die Komponente spezifischen Laserbedingungen gebleicht werden, wobei für jede dieser Komponenten gilt, daß unter den für eine Komponente spezifischen Laserbedingungen die üblichen Pigmentkomponenten nicht oder im wesentlichen nicht gebleicht werden.

38. Verfahren nach Ansprache 37, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Schritt durch Laserbestrahlung einer Stelle der lasersensitiven Schicht bei für eine der Komponenten spezifischen Laserbedingungen nur die eine Komponente gebleicht wird und daß in einem weiteren Schritt durch Laserbestrahlung der selben Stelle der lasersensitiven Schicht bei für eine weitere der Komponenten spezifischen Laserbedingungen nur diese weitere Komponente gebleicht wird.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 38, wobei durch Lasereinwirkung ein laserinduzierter Bildbestandteil oder ein Abschnitt des laserinduzierten Bildbestandteils mit einer bestimmten Farbe erzeugt wird dadurch gekennzeichnet,

50 daß die Farbe Blau durch Überlagerung, vorzugsweise subtraktive Mischung der Farben Cyan und Magenta gebildet wird, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch mit Cyanfarbmittel, Magentafarbmittel und Gelbfarbmittel durch Bleichen des Gelbfarbmittels;

und/oder

daß die Farbe Grün durch Überlagerung, vorzugsweise subtraktive Mischung der Farben Cyan und Gelb gebildet wird, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch mit Cyanfarbmittel, Magentafarbmittel und Gelbfarbmittel durch Bleichen des Magentafarbmittels;

und/oder

daß die Farbe Rot durch Überlagerung vorzugsweise subtraktive Mischung der Farbe Gelb und Magenta gebildet wird, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch mit Magentafarbmittel, Gelbfarbmittel und Cyanfarbmittel durch Bleichen des Cyanfarbmittels;

und/oder

daß Schwarz oder Grau durch Überlagerung, vorzugsweise subtraktive Mischung der Farben Cyan, Magenta und Gelb gebildet wird, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch mit Magentafarbmittel, Gelbfarbmittel und Cyanfarbmittel;

und/oder

65 daß die Farbe Magenta durch das Magentafarbmittel gebildet wird durch Bleichen der in dem Farbmittelgemisch vorhandenen Farbmittel außer dem Magentafarbmittel, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch umfassend Magentafarbmittel, Gelbfarbmittel und Cyanfarbmittel durch Bleichen des Gelbfarbmittels und des Cyanfarbmittels;

und/oder

DE 101 54 051 A 1

daß die Farbe Cyan durch das Cyanfarbmittel gebildet wird durch Bleichen der übrigen Farbmittel in dem Farbmittelgemisch außer dem Cyanfarbmittel, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch umfassend Cyanfarbmittel, Gelbfarbmittel und Magentafarbmittel durch Bleichen des Magentafarbmittels und des Gelbfarbmittels;
und/oder

daß die Farbe Gelb durch das Gelbfarbmittel gebildet wird durch Bleichen sämtlicher Farbmittel in dem Farbmittelgemisch außer dem Gelbfarbmittel, vorzugsweise aus dem Farbmittelgemisch umfassend Gelbfarbmittel, Magentafarbmittel und Cyanfarbmittel durch Bleichen des Magentafarbmittels und des Cyanfarbmittels. 5

Hierzu 31 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

15

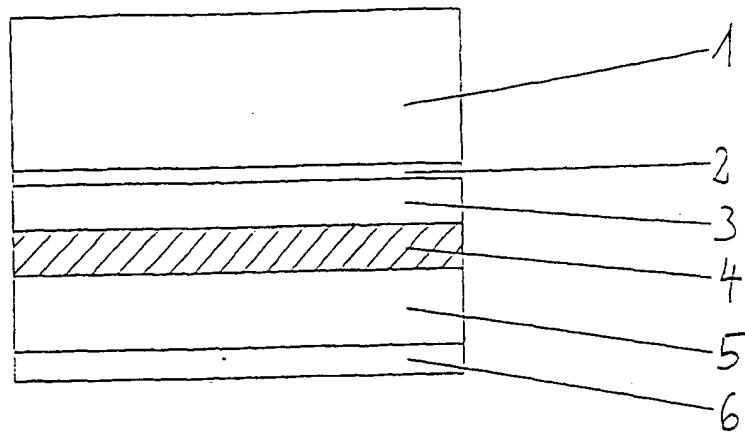


Fig. 1

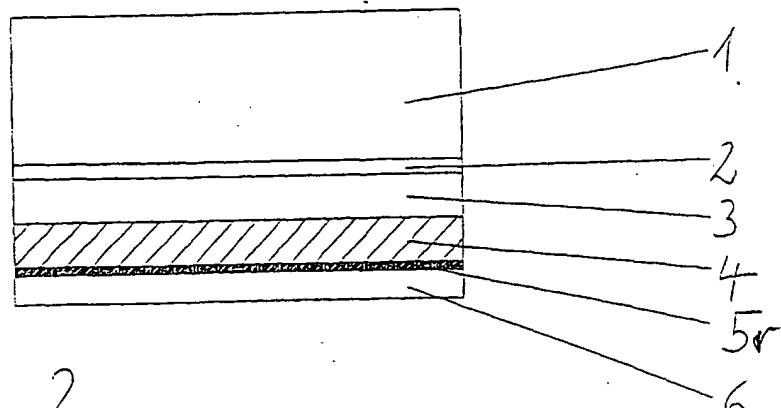
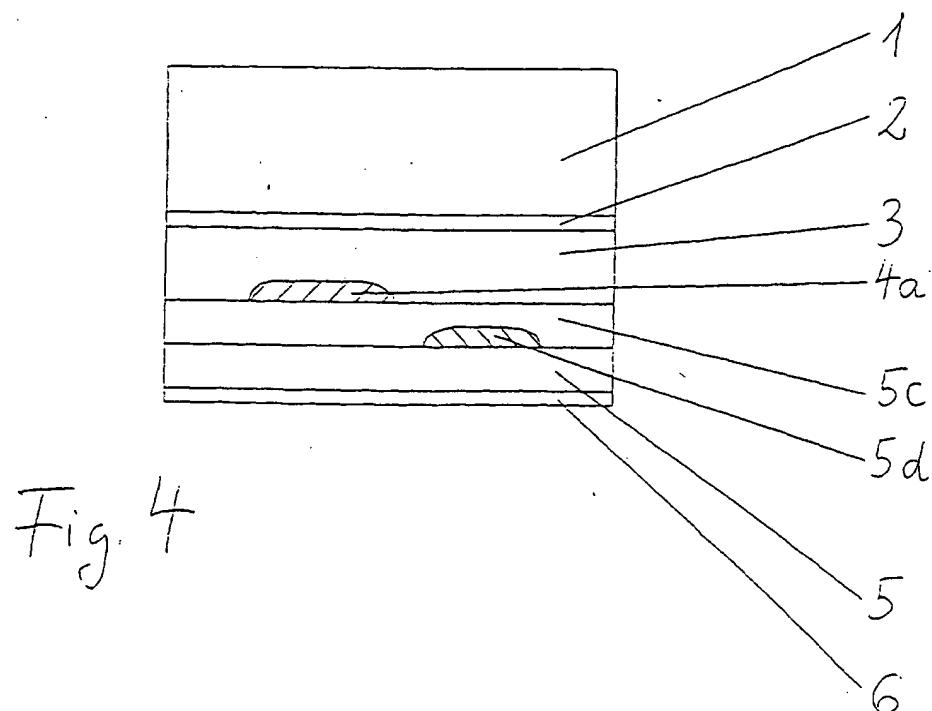
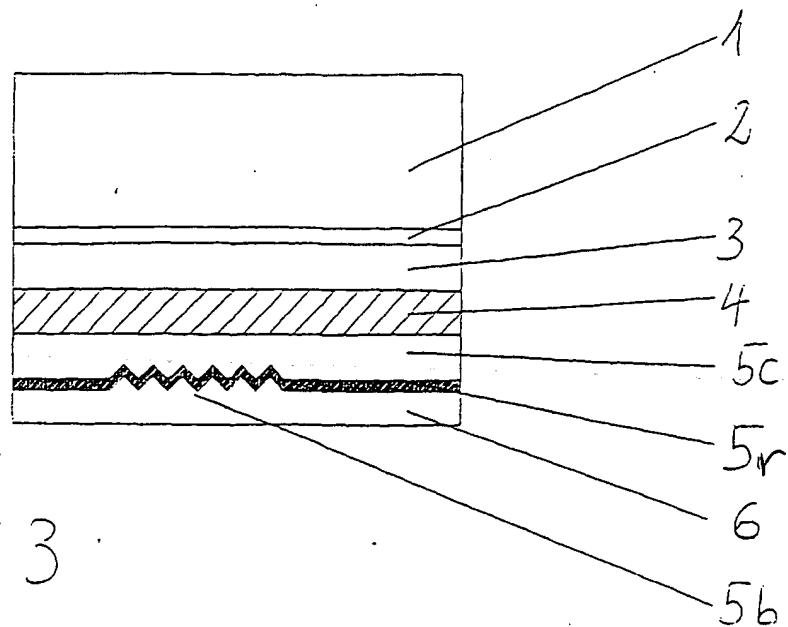


Fig. 2



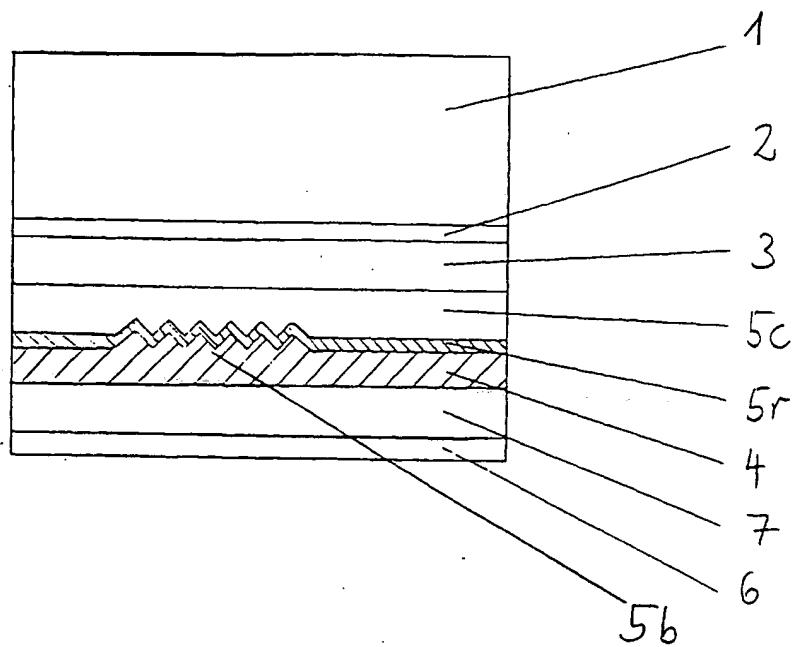


Fig. 5

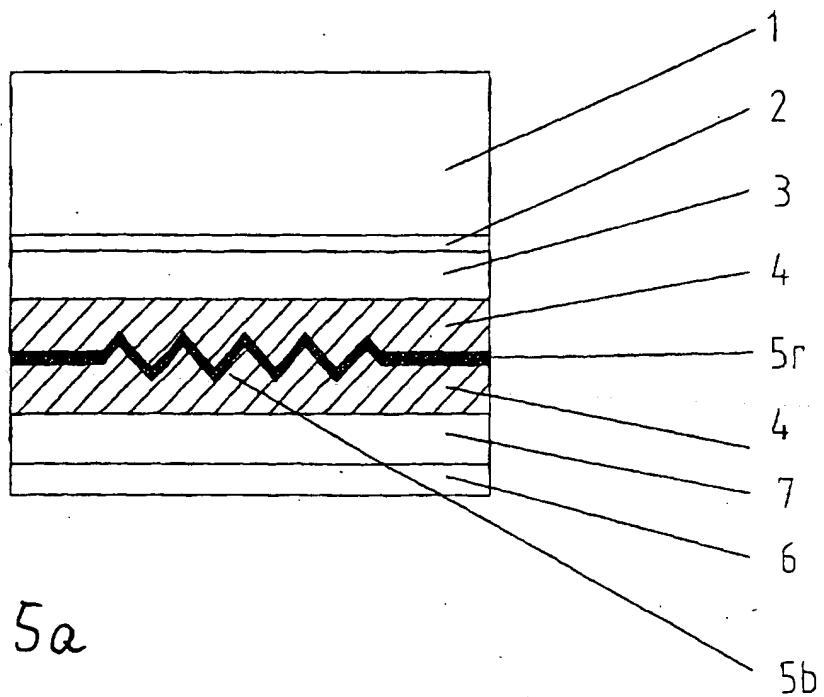


Fig. 5a

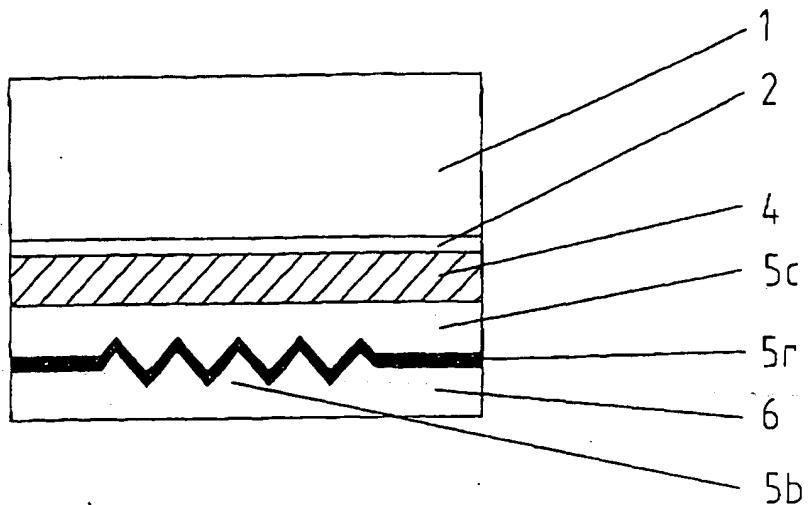


Fig. 5b

Fig. 6

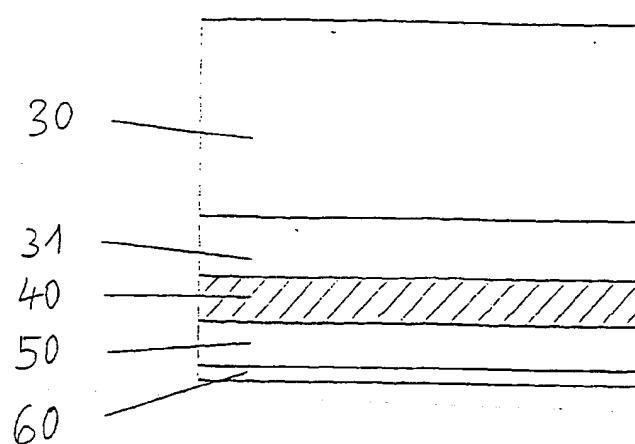


Fig. 7

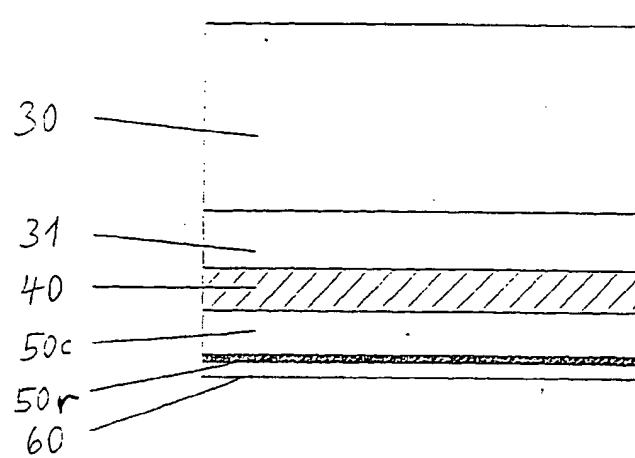
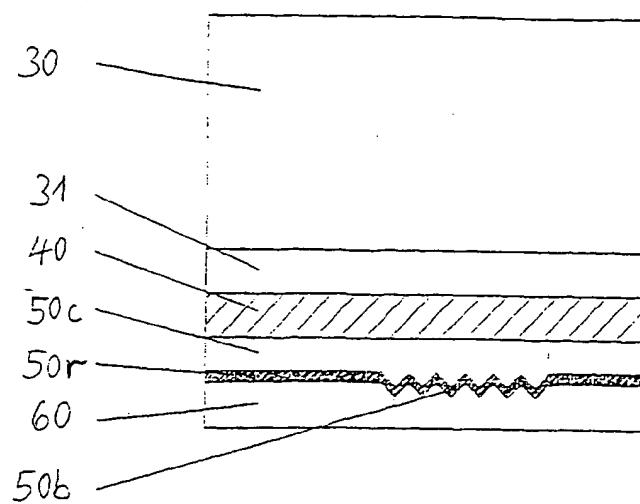


Fig. 8



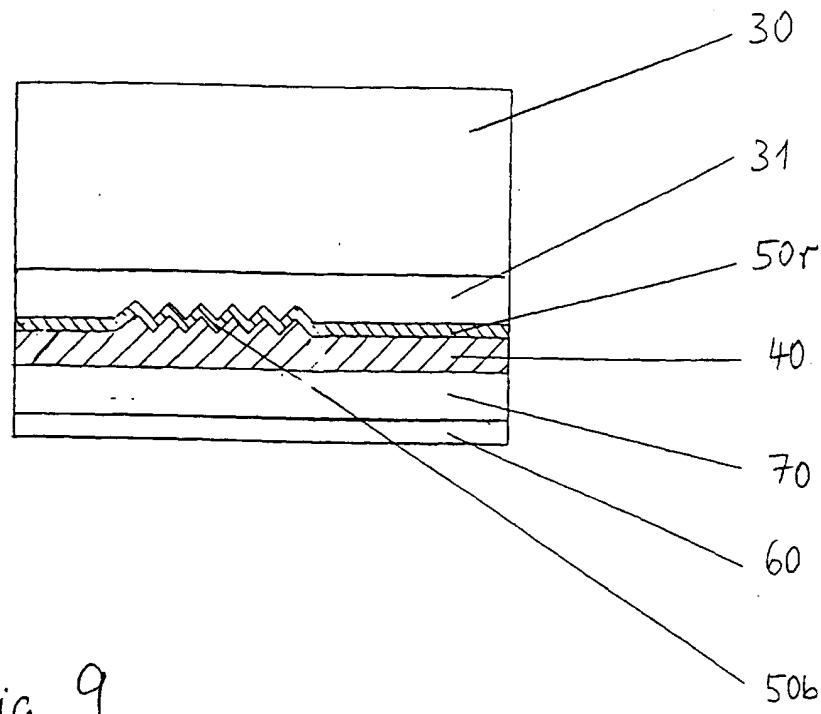


Fig. 9

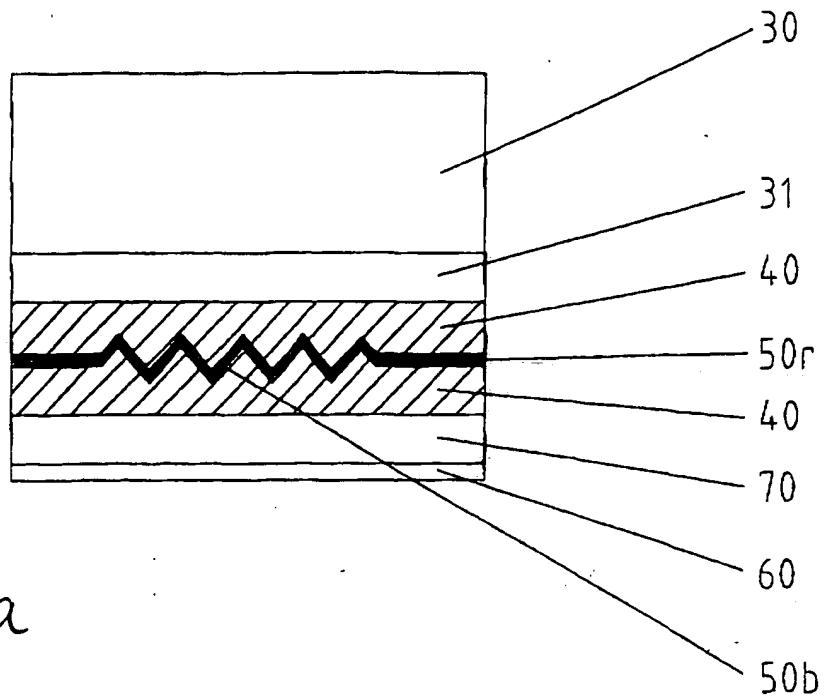


Fig. 9a

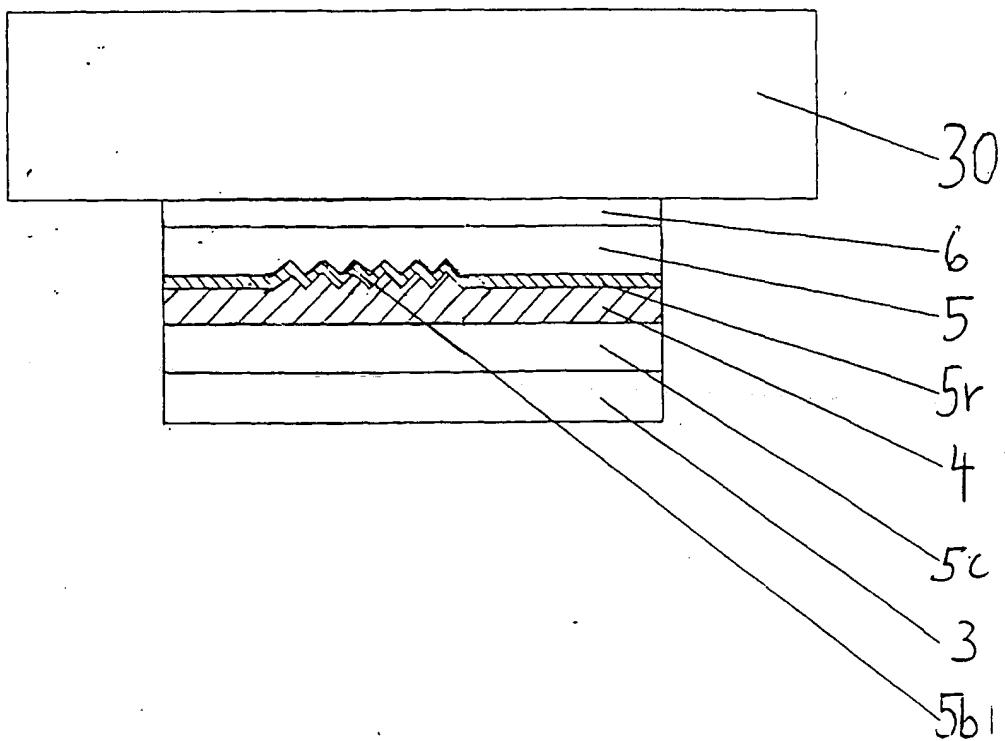


Fig. 10

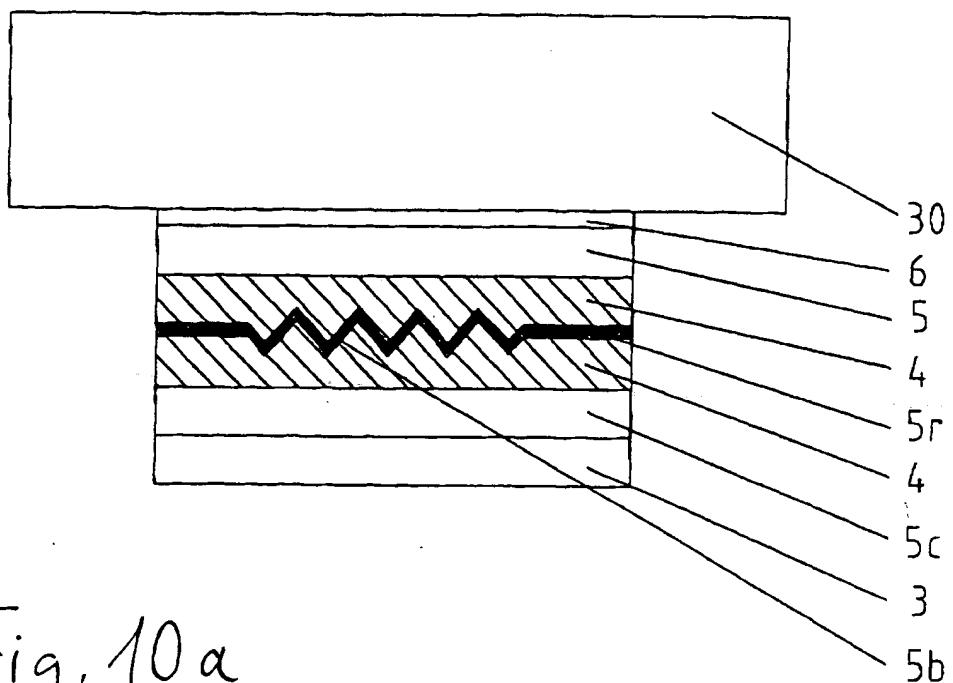


Fig. 10a

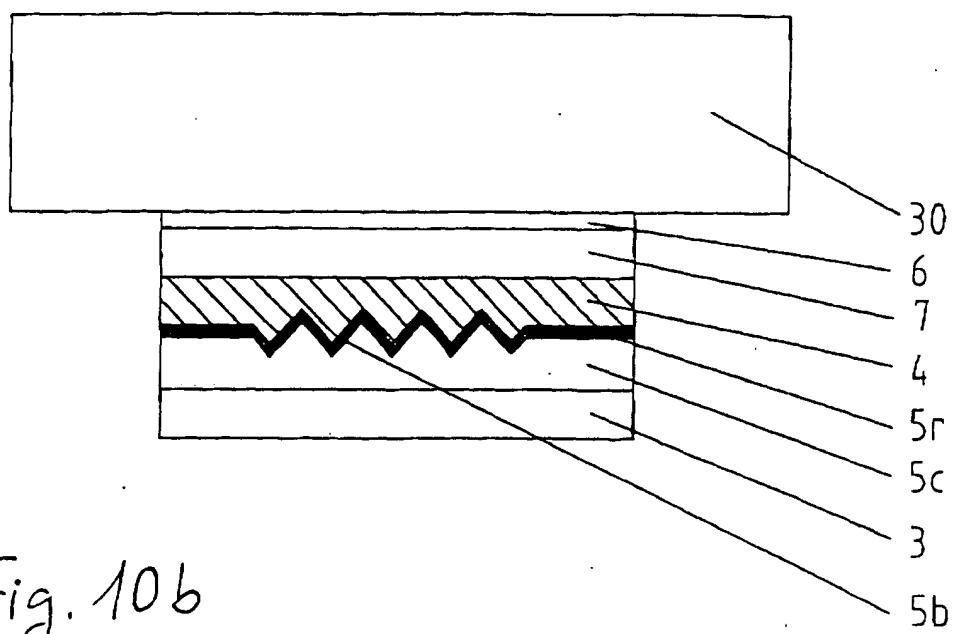
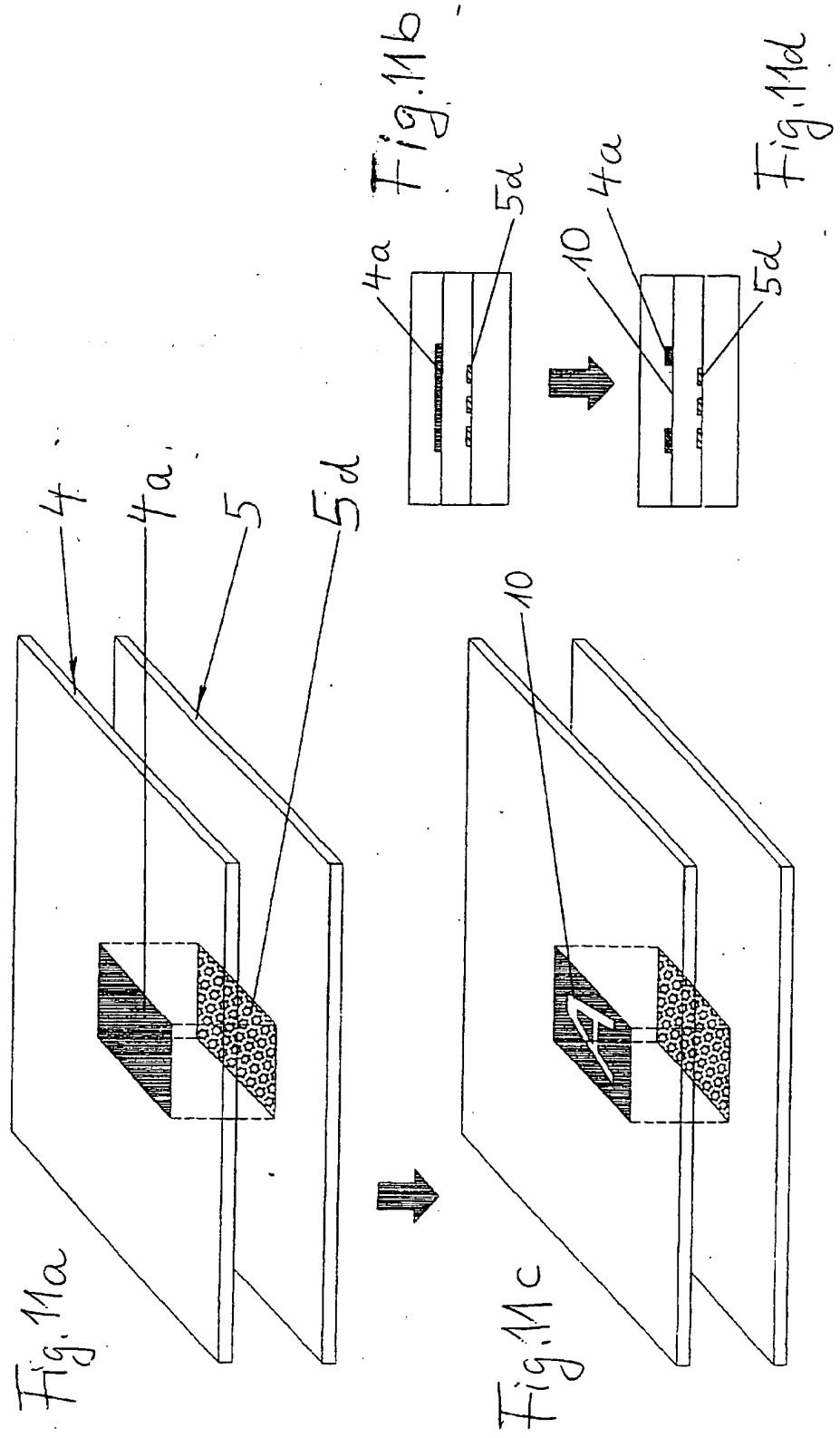


Fig. 10b



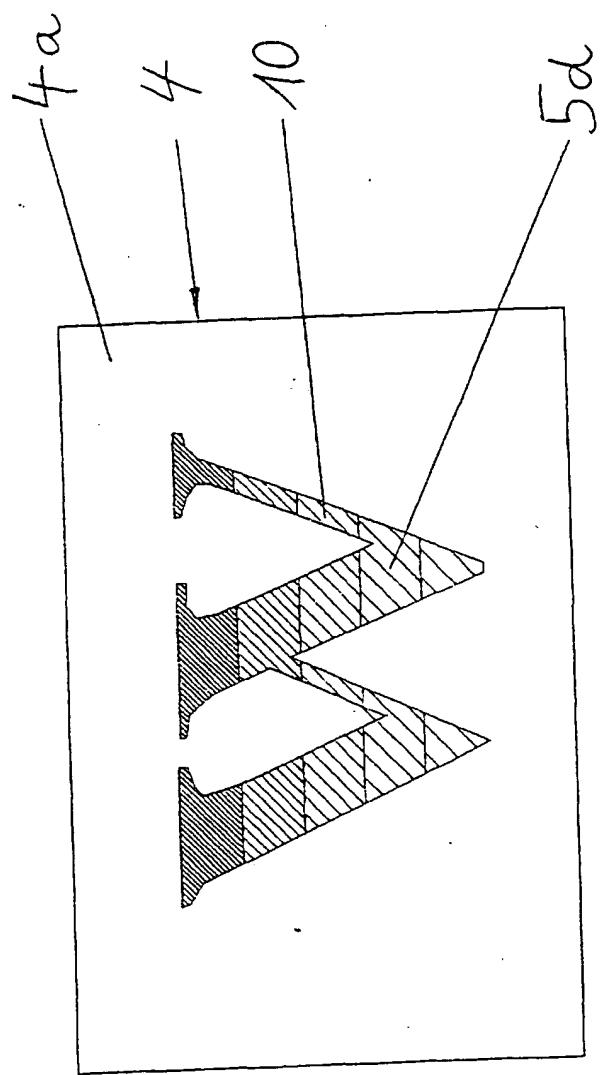
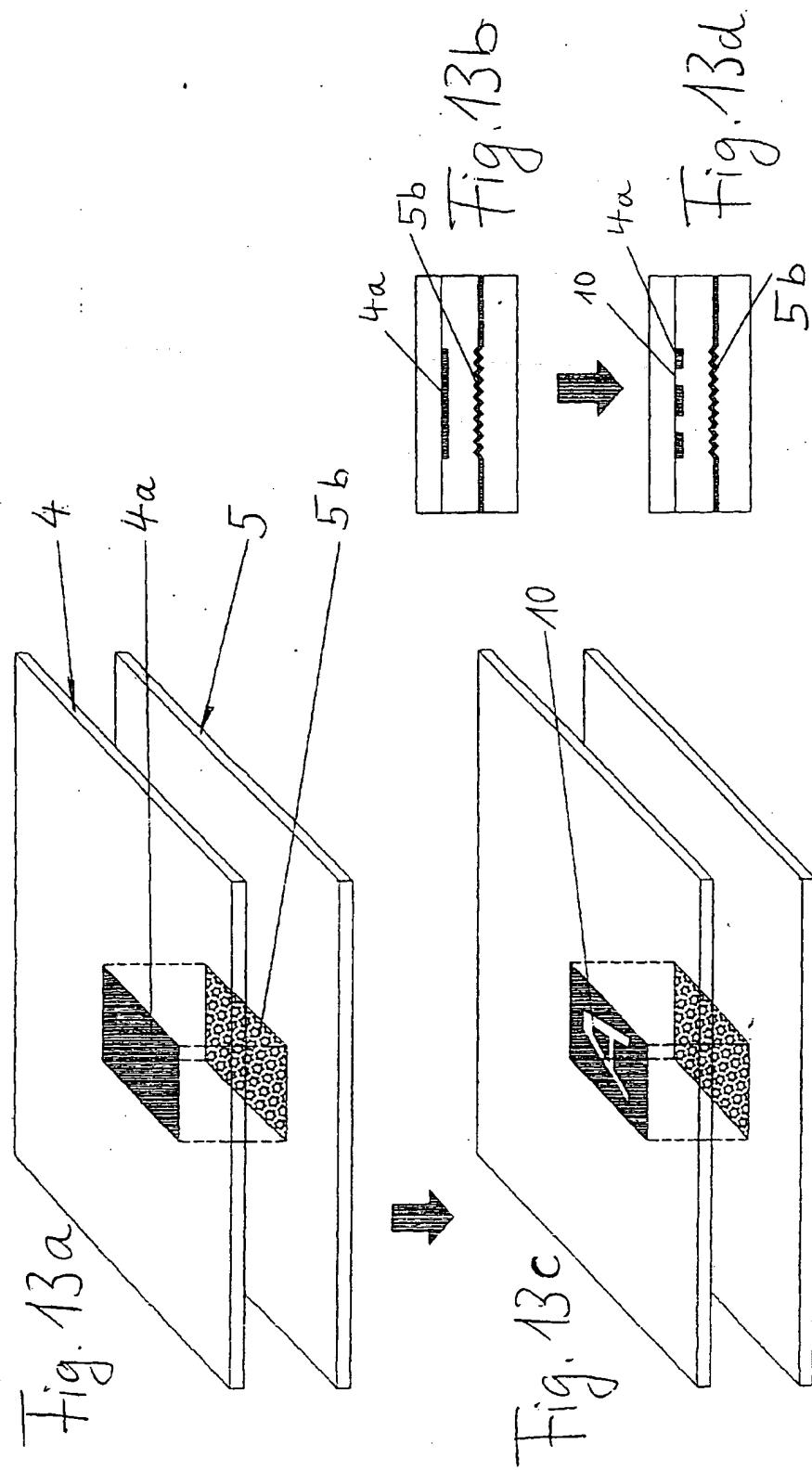
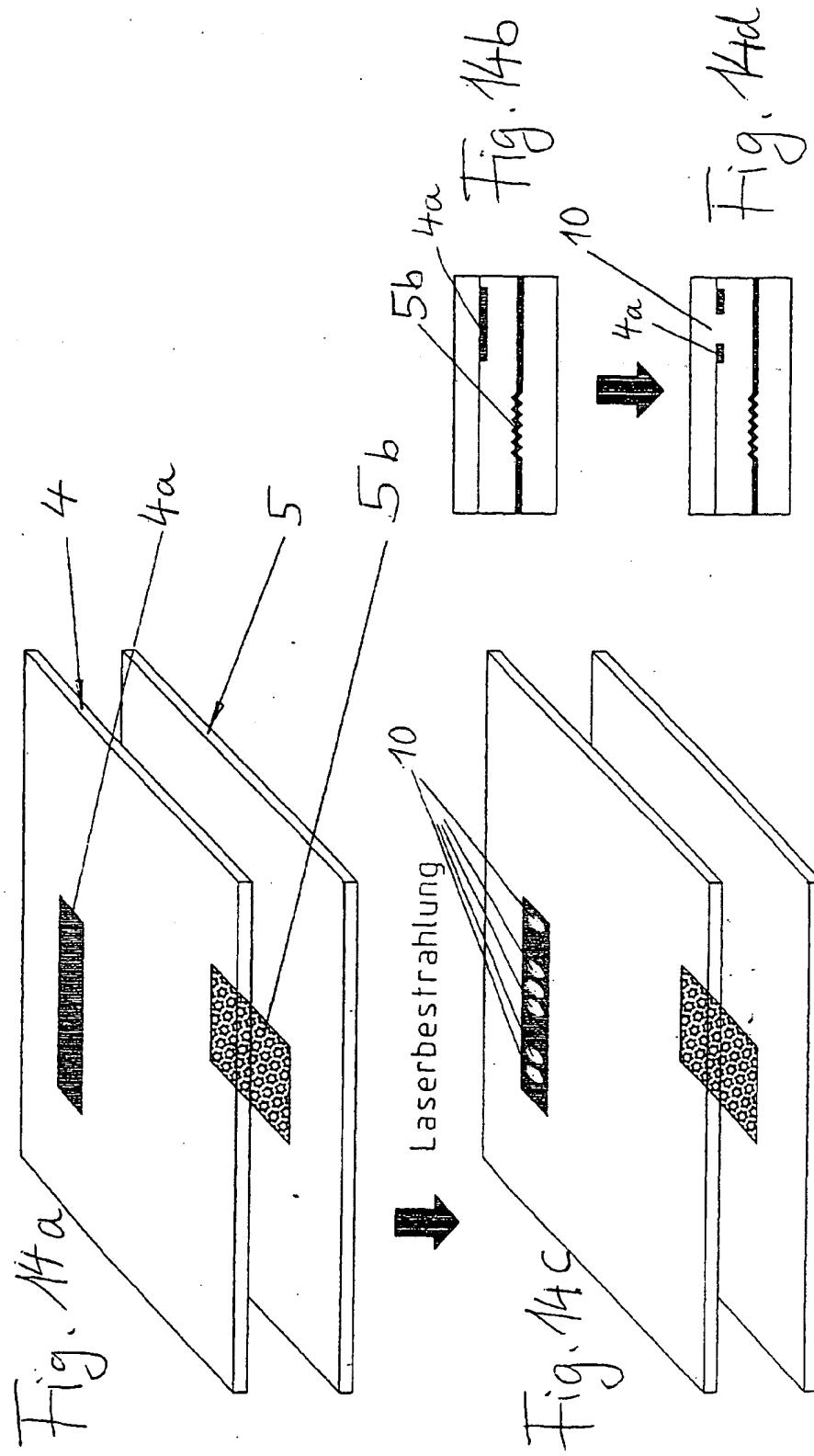
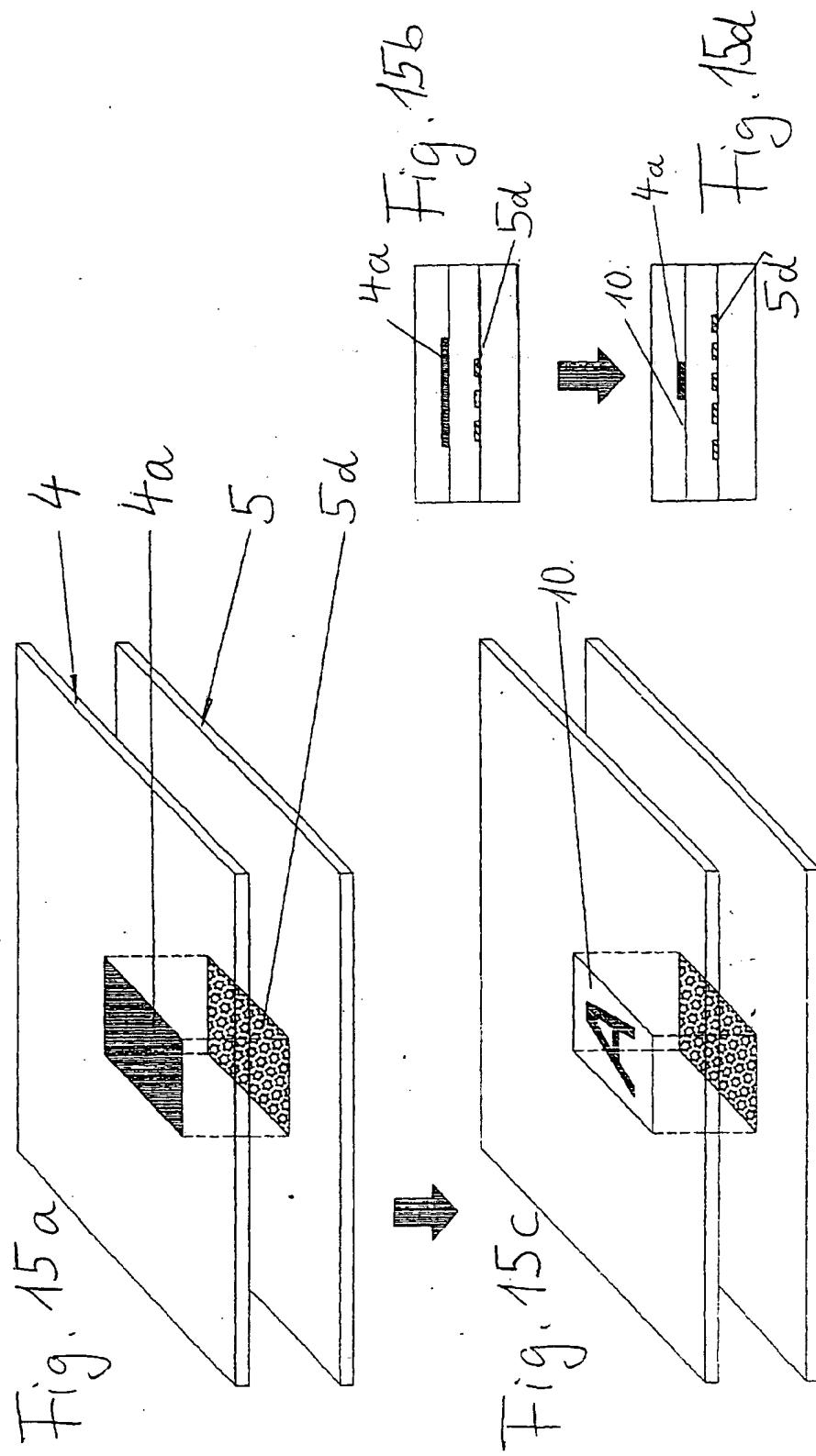
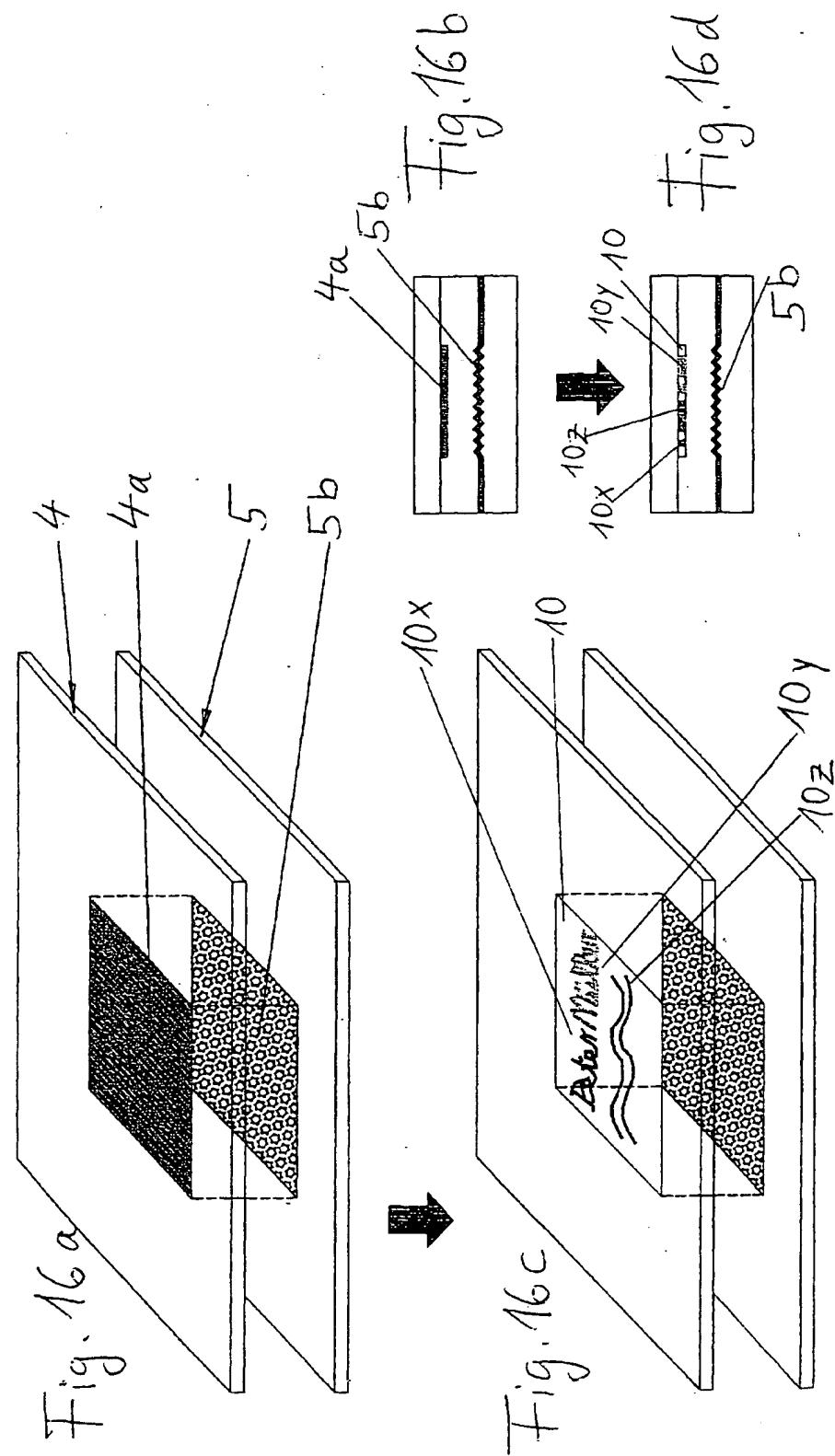


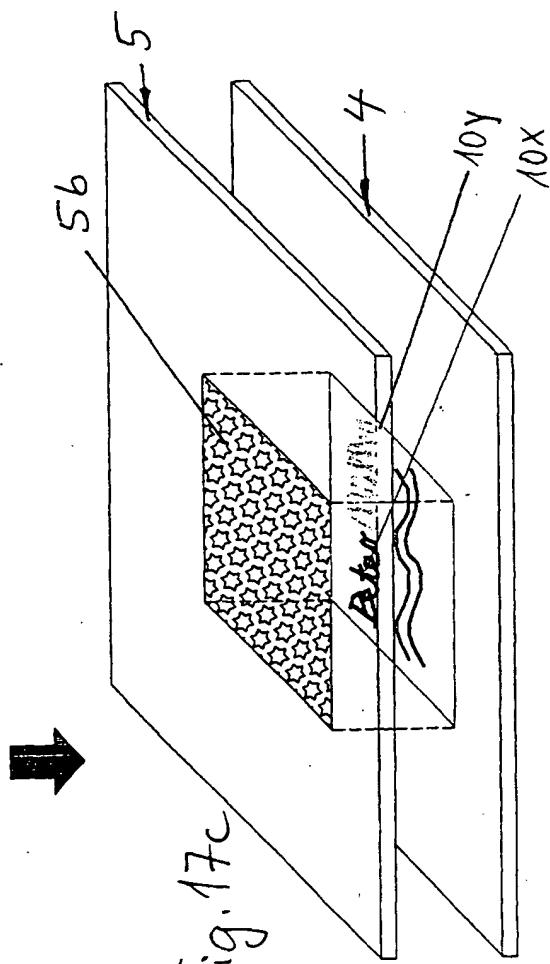
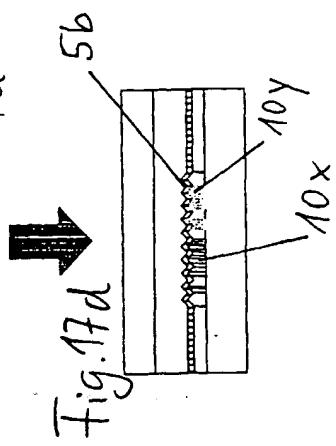
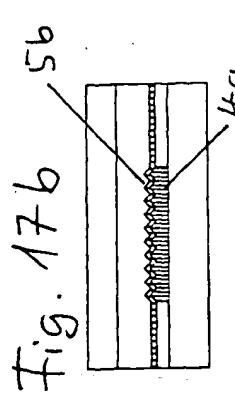
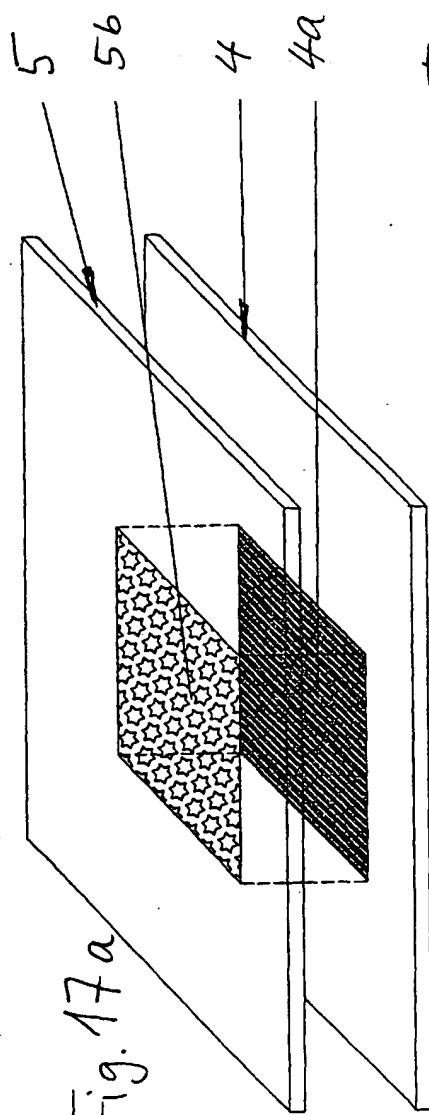
Fig. 12

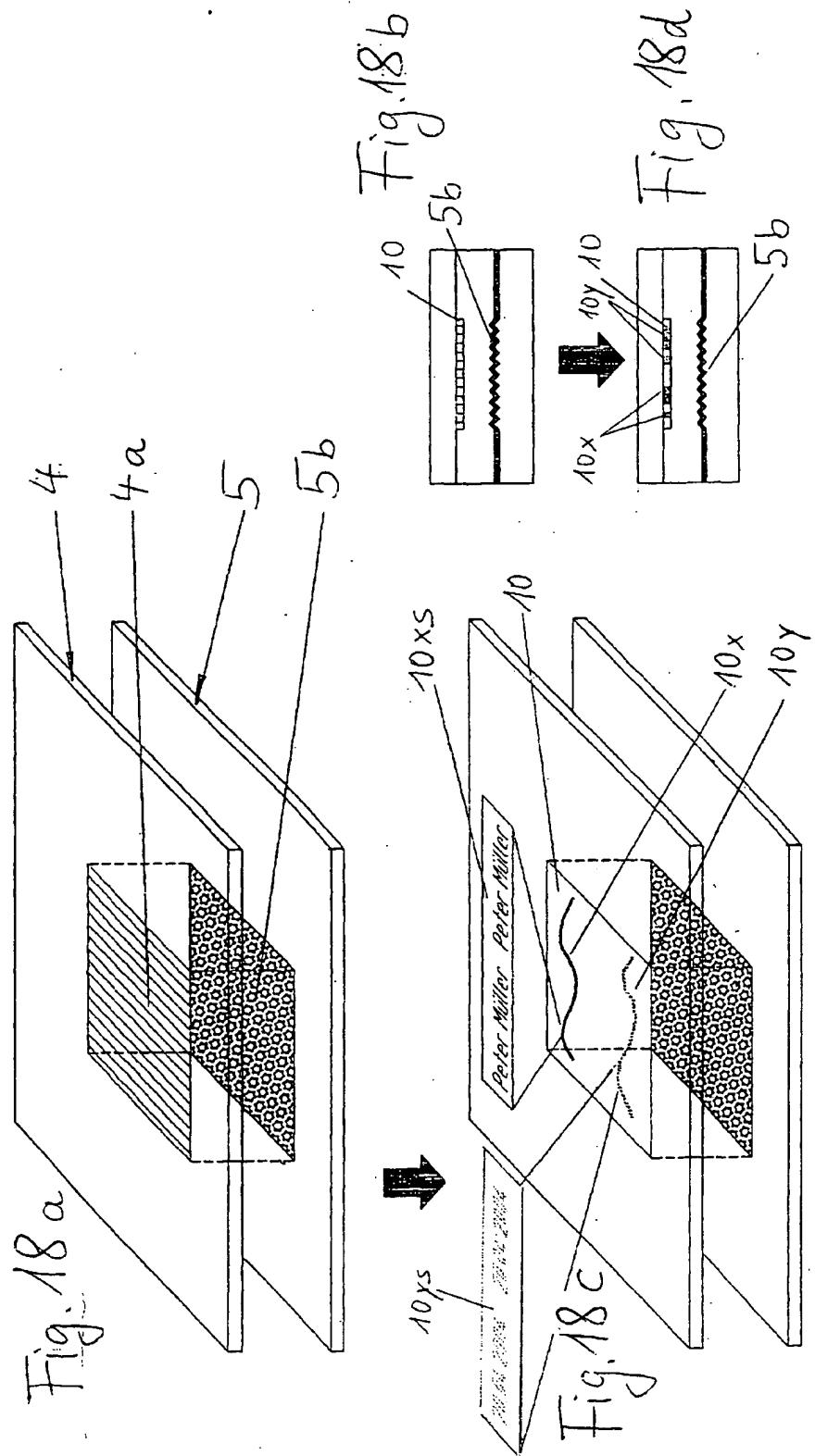


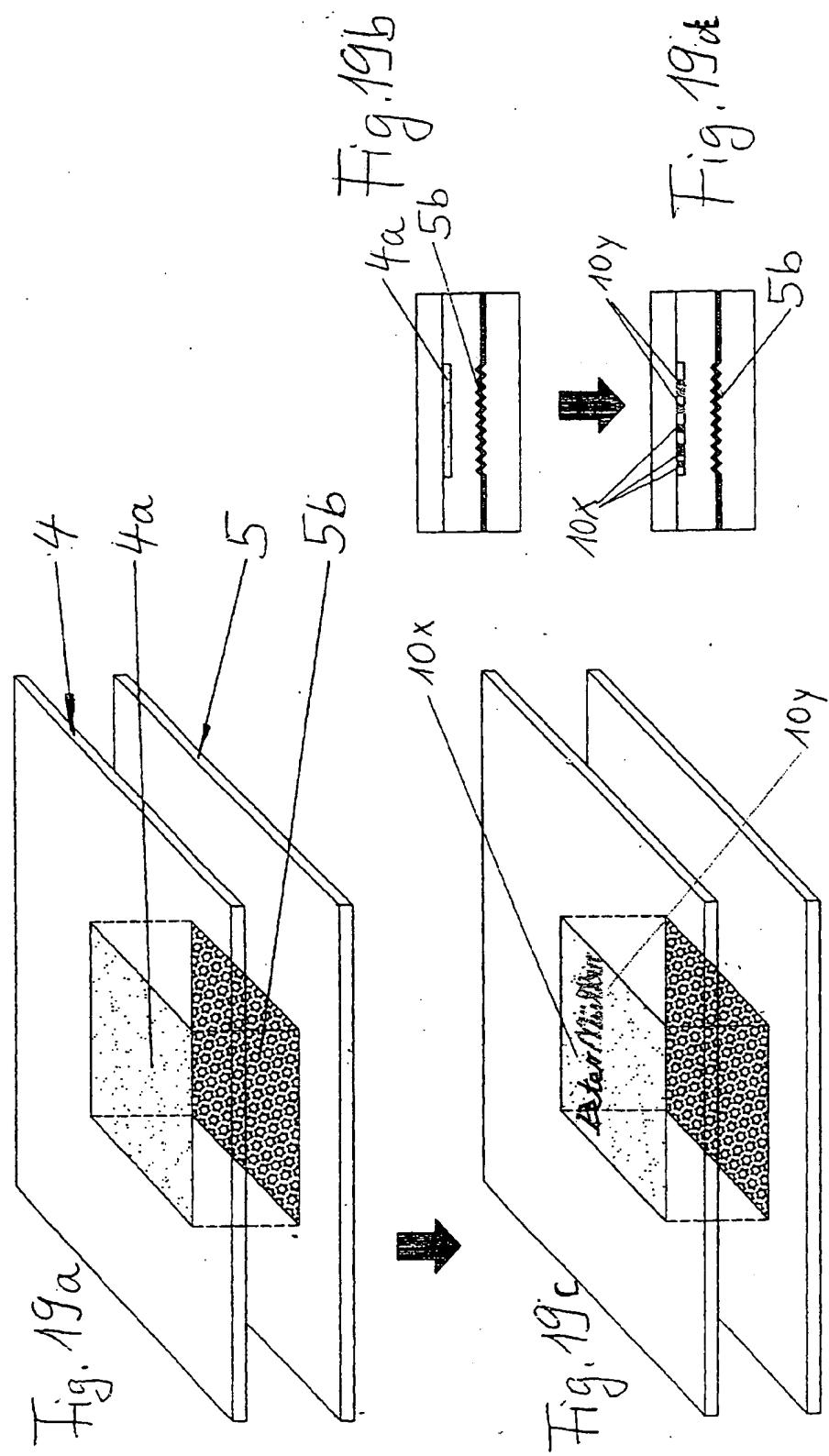












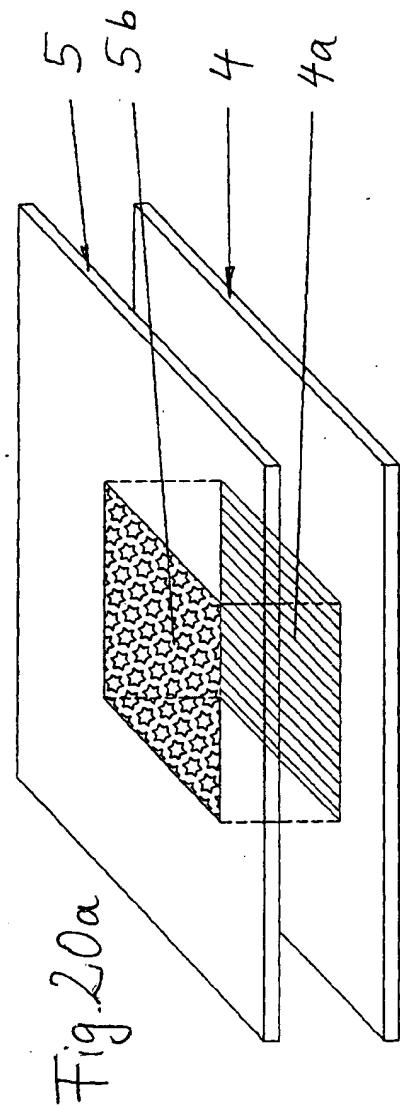


Fig. 20a

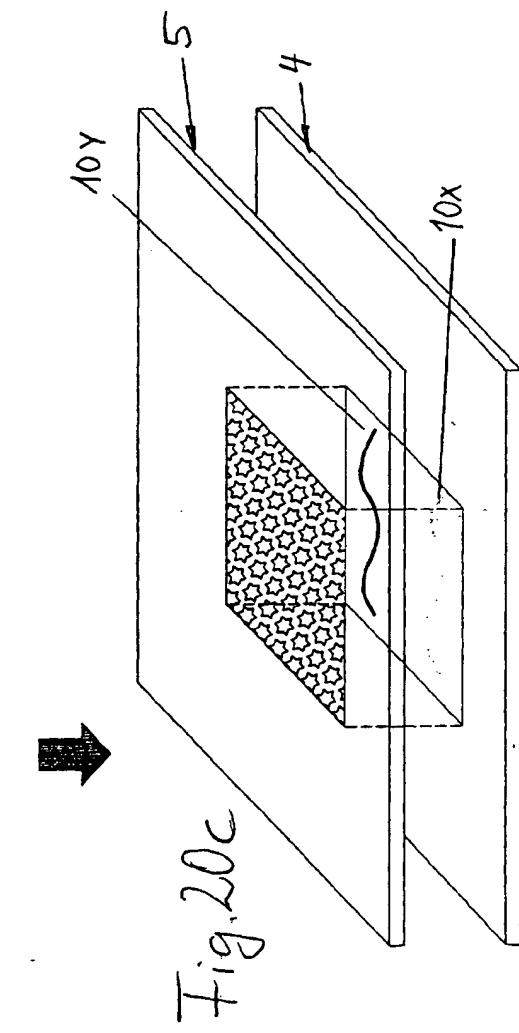


Fig. 20c

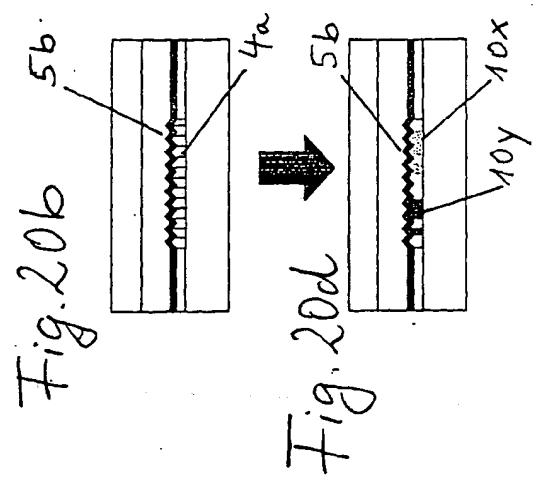


Fig. 20b

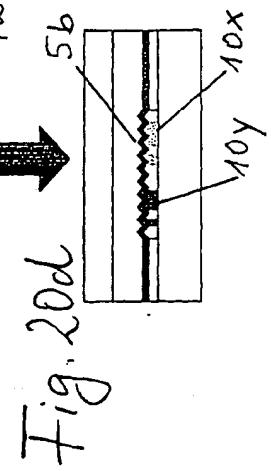
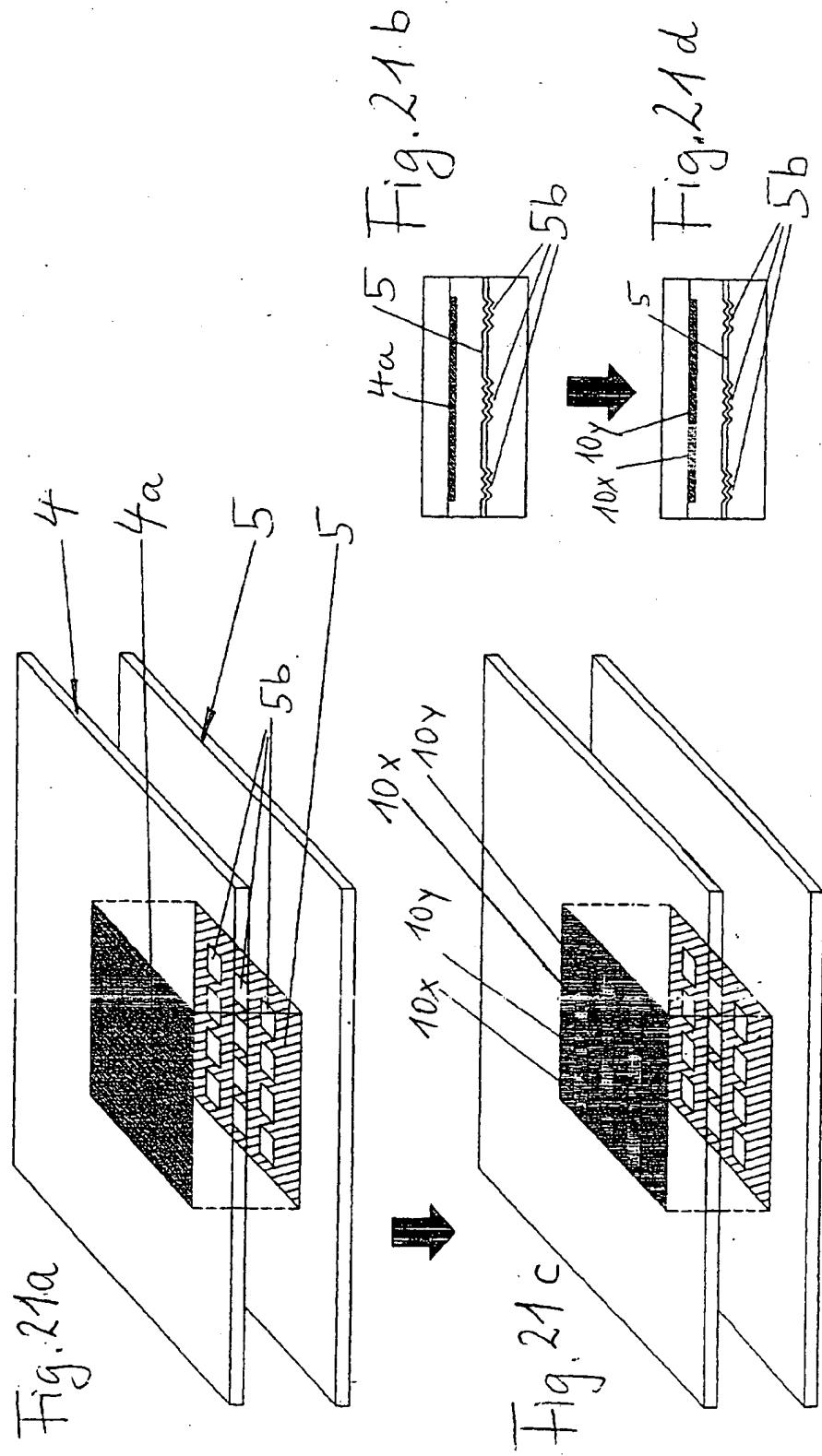
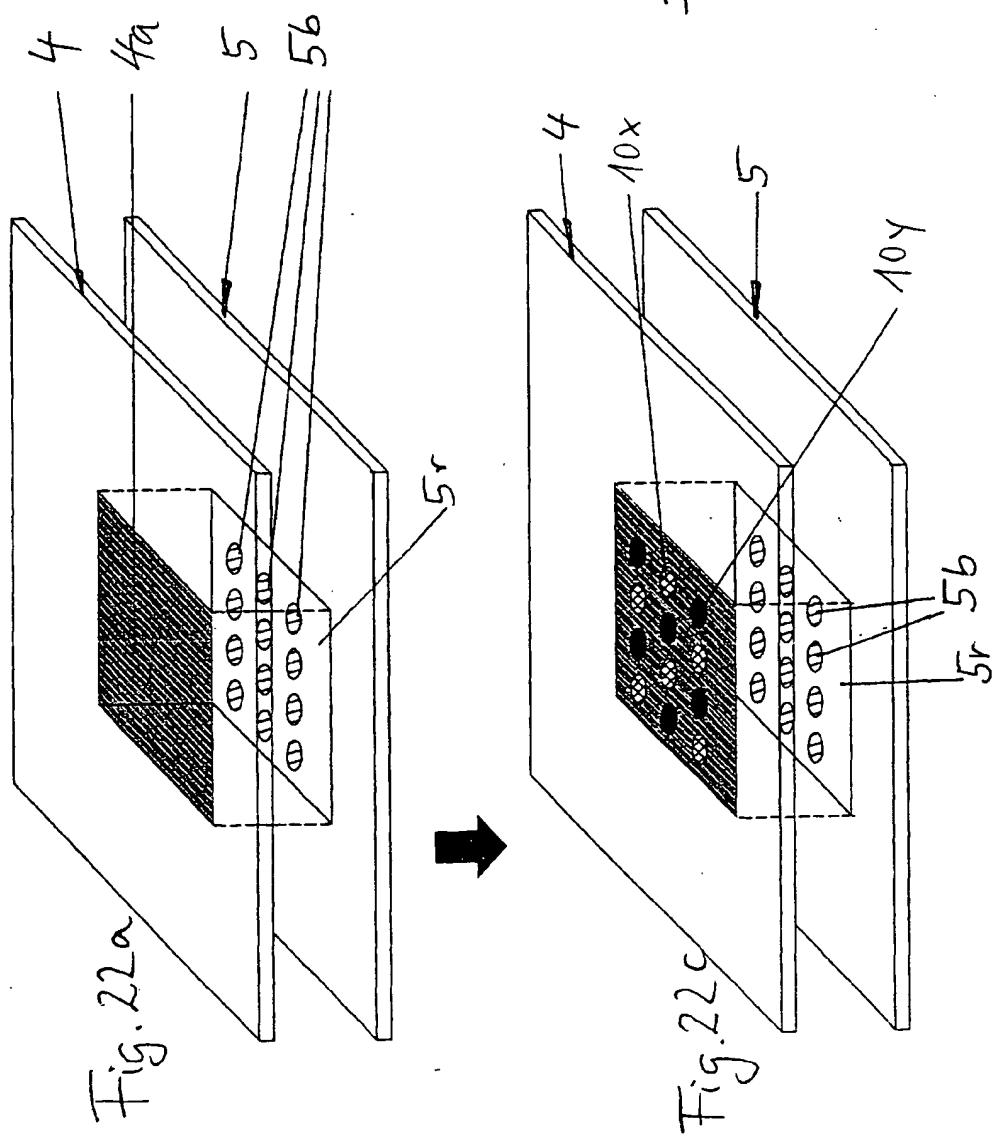
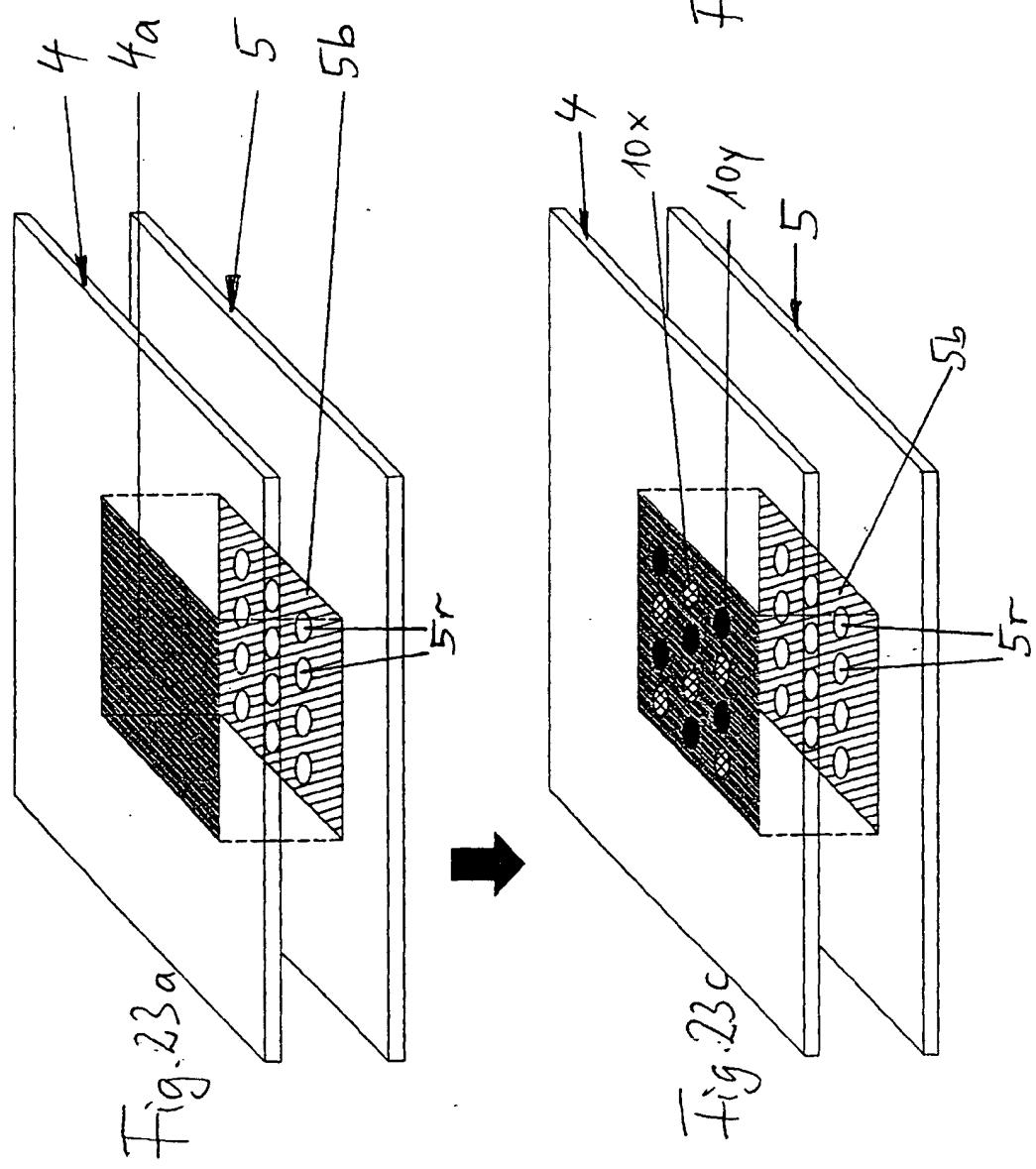
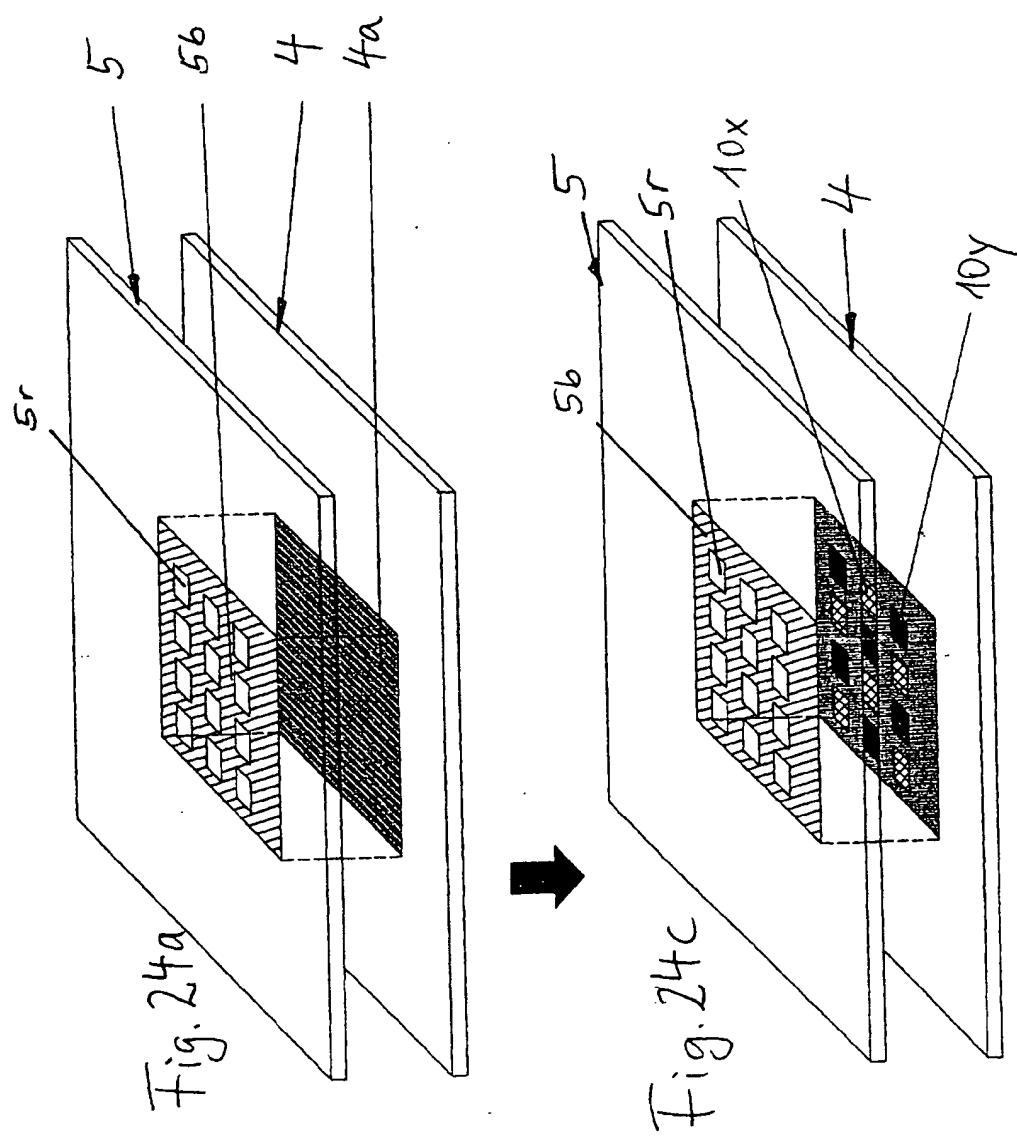


Fig. 20d









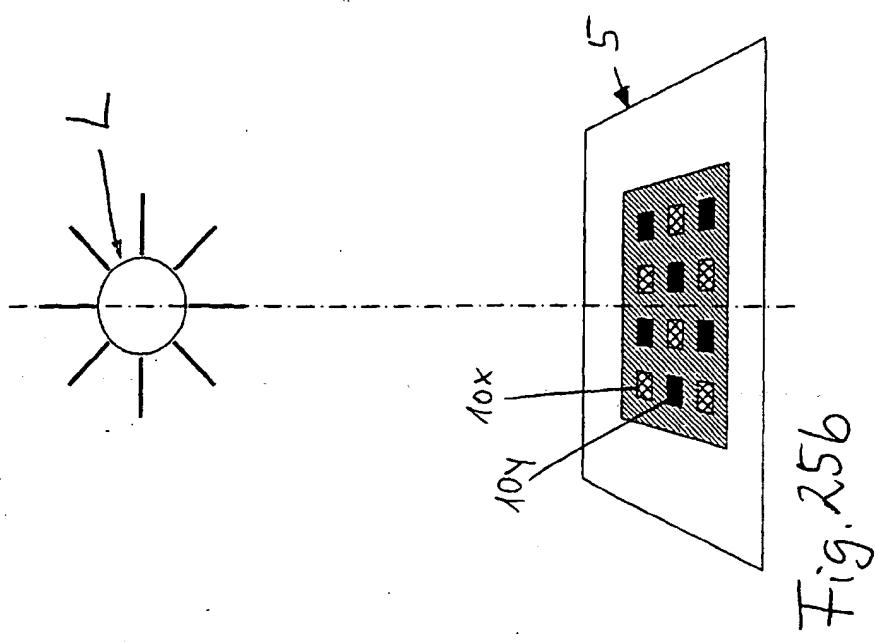


Fig. 25b

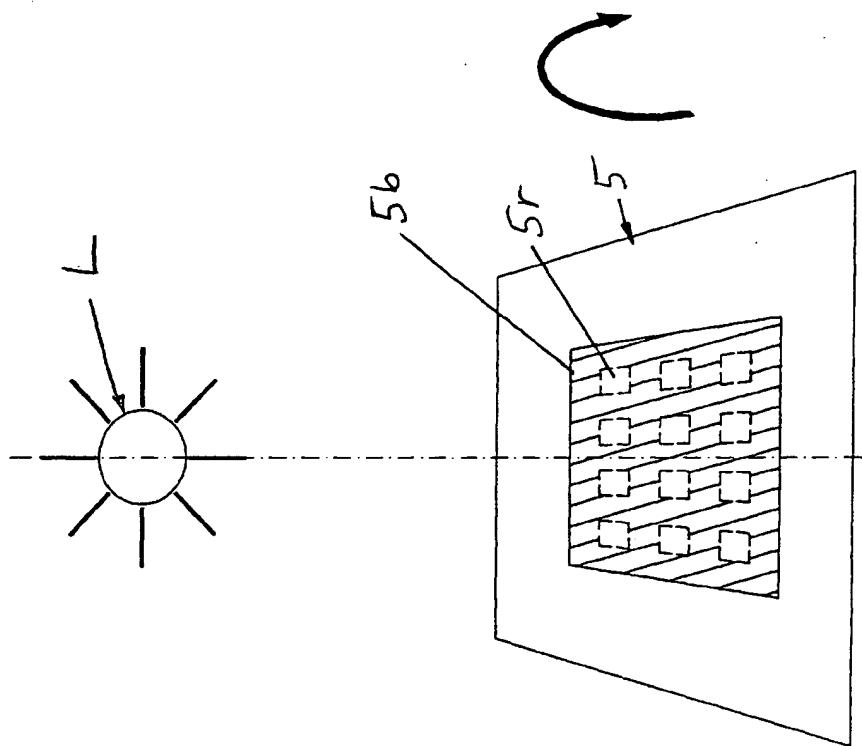
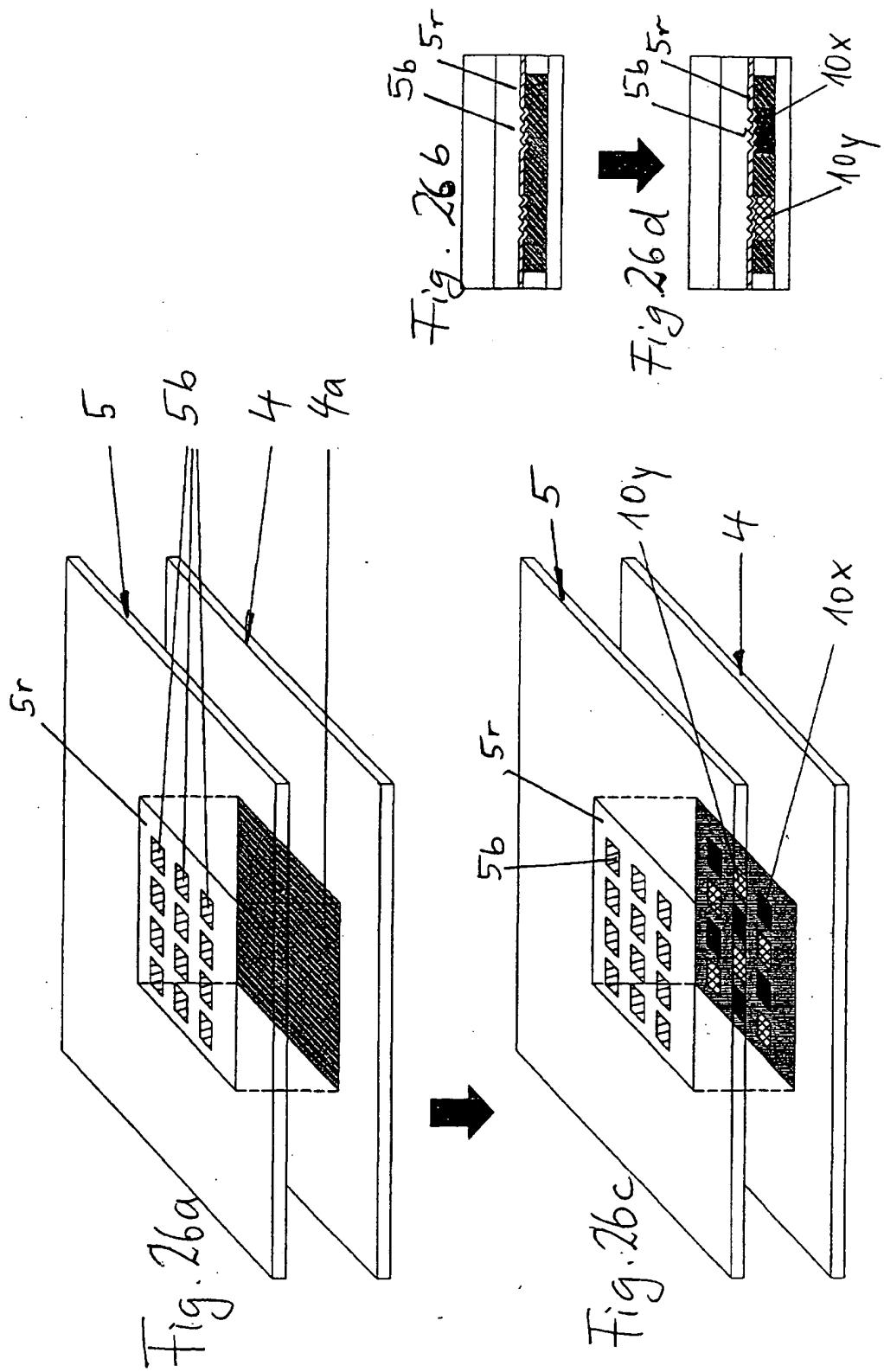


Fig. 25a



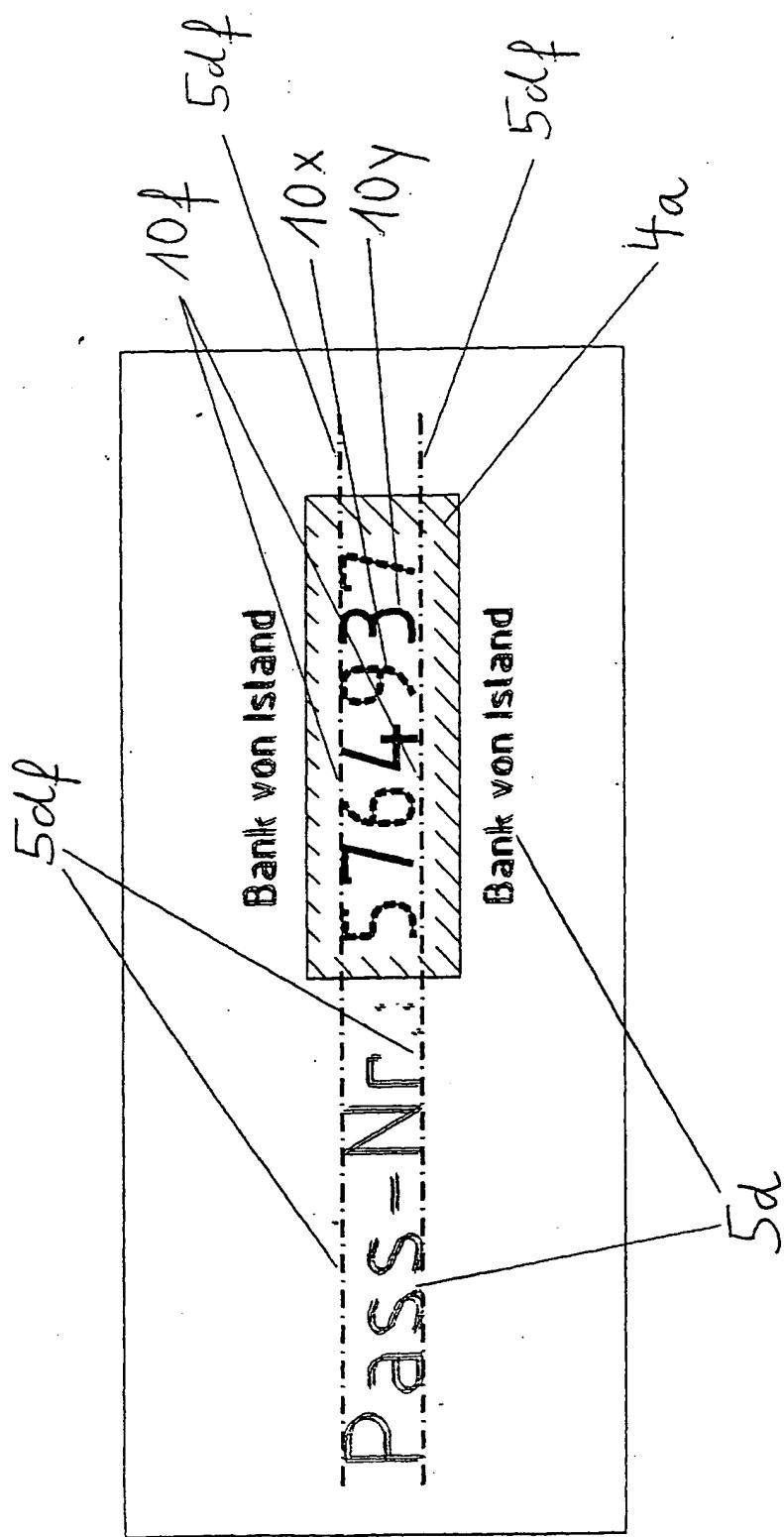


Fig. 27

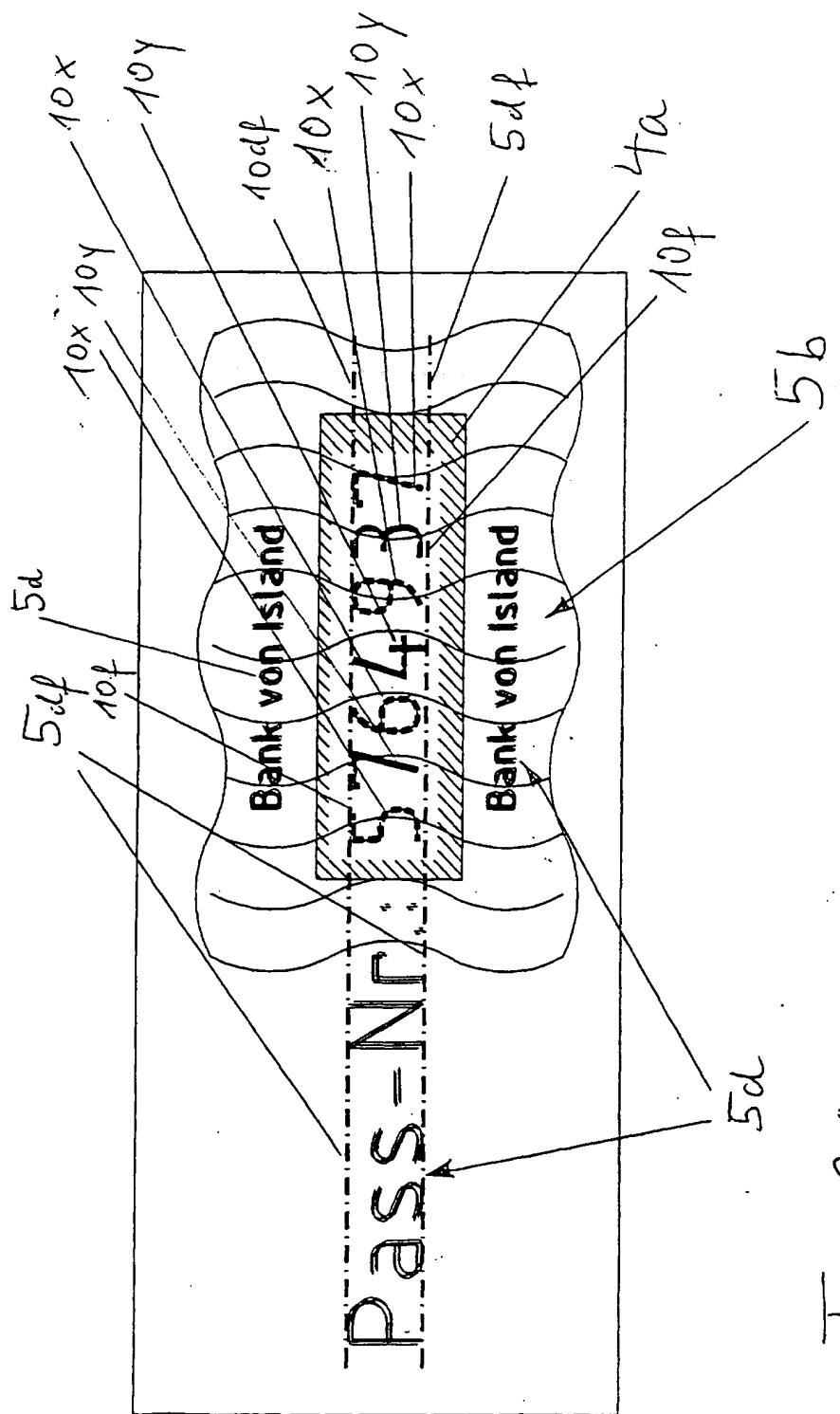
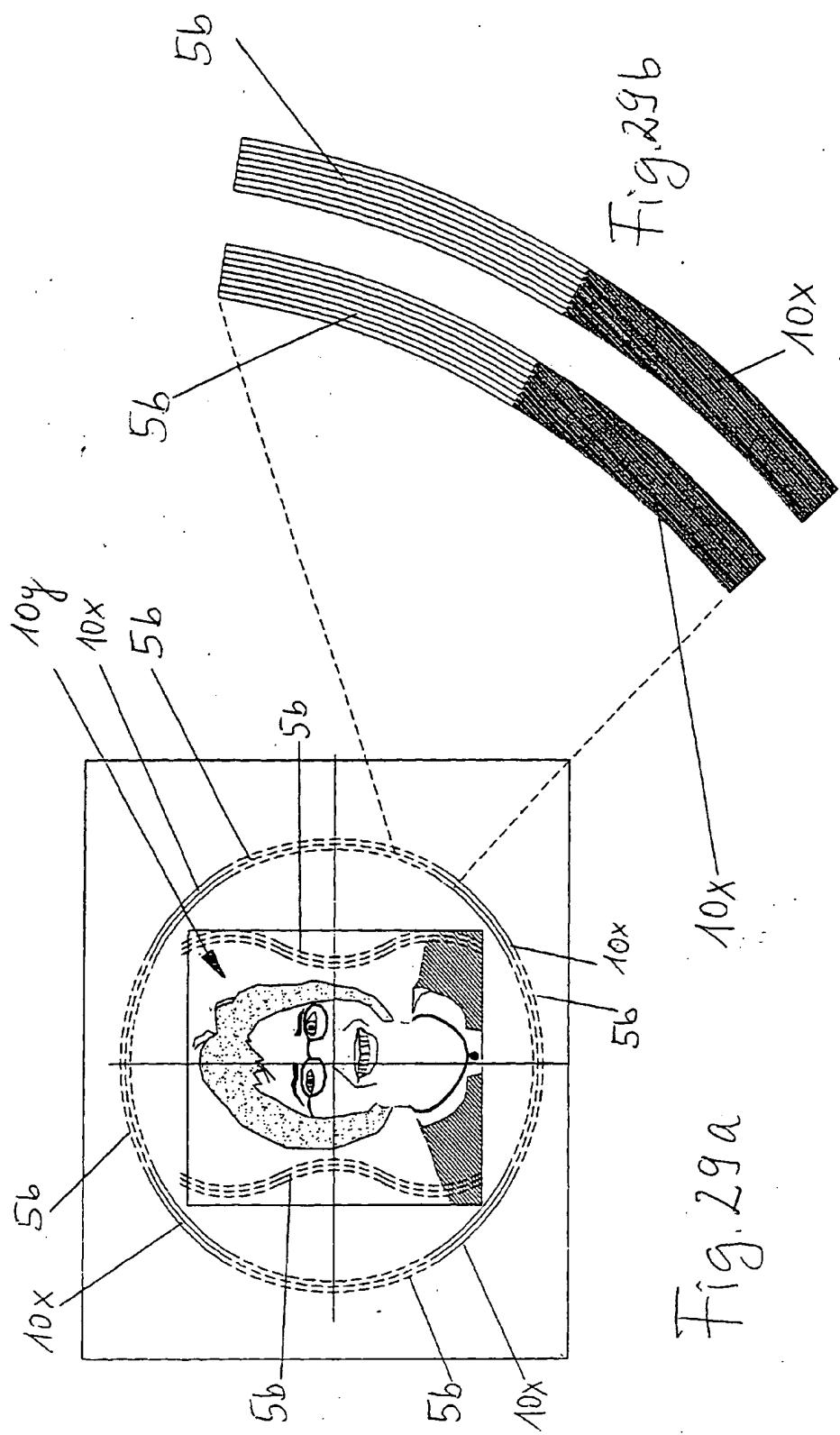
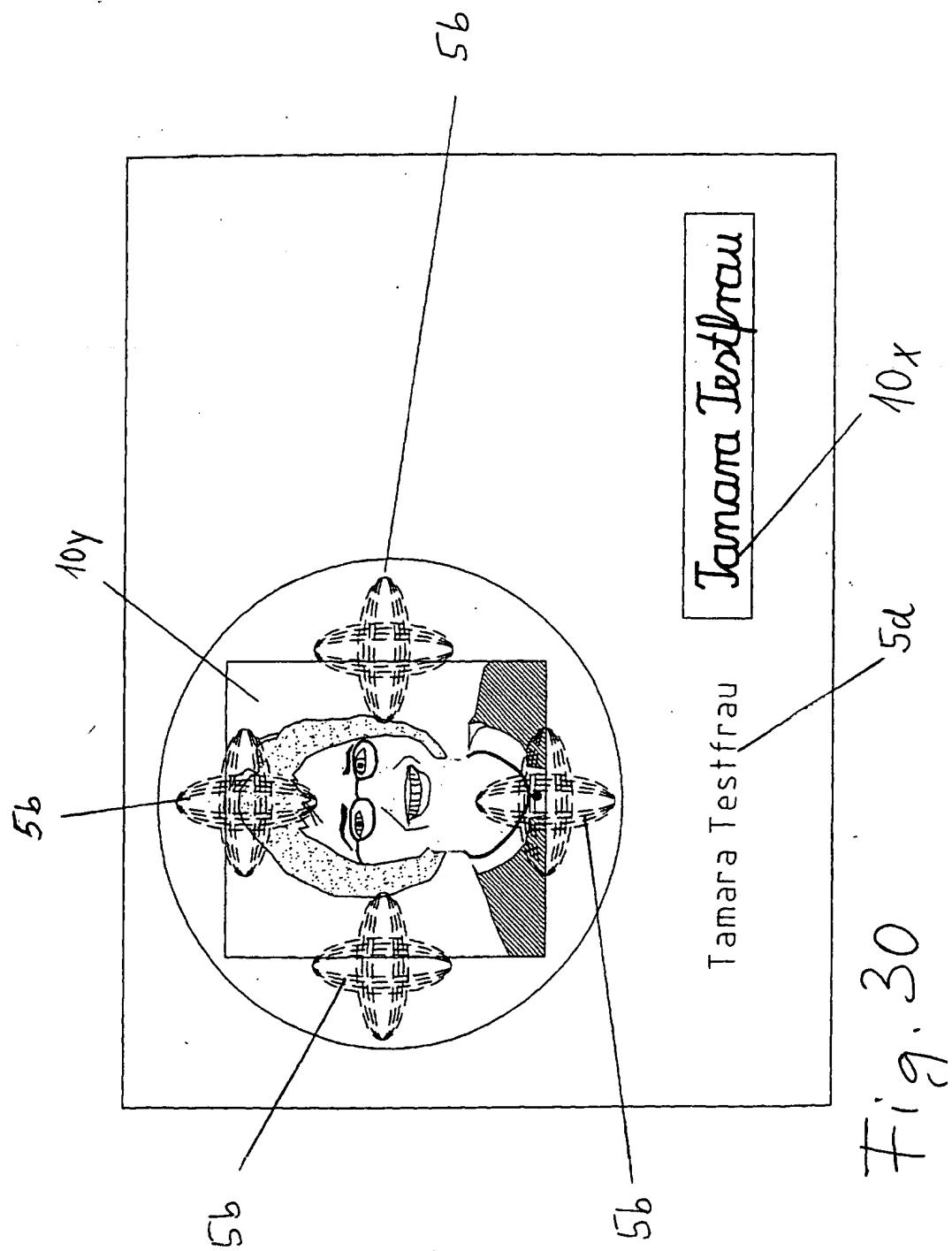


Fig. 28





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.